
BACHELORARBEIT

Herr
Marcel Berg

**Vom Papier zum Polygon: Ein
Kompendium angewandter Ani-
mationsmethoden in praxisori-
entierten Projekten**

2017

BACHELORARBEIT

Vom Papier zum Polygon: Ein Kompendium angewandter Ani- mationsmethoden in praxisori- entierten Projekten

Autor:
Herr Marcel Berg

Studiengang:
**Medieninformatik und interaktives Entertain-
ment**

Seminargruppe:
MI13w3-B

Erstprüfer:
Prof. Alexander Marbach

Zweitprüfer:
Dipl.-Ing. Sieglinde Klimant

Einreichung:
Mittweida, 24.01.2017

BACHELOR THESIS

From paper to polygon: a compendium of applied animation methods in practical projects

author:

Mr./Ms. Marcel Berg

course of studies:

Media Informatics & Interactive Entertainment

seminar group:

MI13w3-B

first examiner:

Prof. Alexander Marbach

second examiner:

Dipl.-Ing. Sieglinde Klimant

submission:

Mittweida, 24.01.2017

Bibliografische Angaben:

Berg, Marcel:

Vom Papier zum Polygon: Ein Kompendium angewandter Animationsmethoden in praxisorientierten Projekten

From paper to polygon: a compendium of applied animation methods in practical projects

2017 - 95 Seiten

Mittweida, Hochschule Mittweida (FH), University of Applied Sciences,
Fakultät Medien, Bachelorarbeit, 2017

Abstract

Diese Arbeit befasst sich mit der Untersuchung von klassischen und modernen Animationsmethoden und deren Verwendung im Bezug auf die damit verbundenen Projektarbeiten im Studiengang Medieninformatik und interaktives Entertainment. Zur Optimierung der Animationsprozesse innerhalb des praxisorientierten Moduls „Game Design 3“ werden beispielhaft strukturelle und persönliche Probleme eines Matrikels mittels einer qualitativen Umfrage ermittelt und als Basis zur Weiterentwicklung verwendet. Die Ergebnisse bestätigten einige konzeptionelle Schwächen und führten zu einem Modell um das Arbeitsmanagement verbessern.

Inhaltsverzeichnis

Abstract.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	VII
Glossar.....	VIII
Abbildungsverzeichnis.....	X
Tabellenverzeichnis.....	XI
A Einleitung.....	1
B Theoretischer Teil	2
B.1 Historischer Überblick.....	3
B.2 Prinzipien der Animation	8
B.2.1 Squash, Stretch und Smears.....	8
B.2.2 Anticipation	10
B.2.3 Staging und Silhouette	11
B.2.4 Straight Ahead und Pose to Pose.....	13
B.2.5 Follow Through, Overlapping Action und Drag	17
B.2.6 Slow in and out.....	18
B.2.7 Arcs	19
B.2.8 Secondary Action.....	20
B.2.9 Timing and Spacing	20
B.2.10 Exaggeration.....	21
B.2.11 Solid Drawing.....	22
B.2.12 Appeal.....	22
B.2.13 Zusammenfassung.....	23
B.3 2D Animationstechniken und Hilfsmethoden.....	25
B.3.1 Timing-Charts und Planung.....	25
B.3.2 Storyboarding und Thumbnailing.....	26
B.3.3 Animatics.....	27
B.4 Rigs, 3D-Animationselemente und Simulation.....	28
B.4.1 Rigging.....	28
B.4.2 3D-Animation	33
B.4.3 Simulation und alternative Animationsmethoden.....	39

B.5	Zusammenfassung.....	41
C	Praktischer Teil.....	43
C.1	Fragestellung.....	44
C.1.1	Persönliche Fragen	44
C.1.2	Projektbezogene Fragen	46
C.1.3	Sonstige Fragen und eigene Meinung	48
C.2	Ergebnisse der Umfrage.....	50
C.2.1	Frage 1: Animationslevel	50
C.2.2	Frage 2: Zeitaufwand	50
C.2.3	Frage 3: Probleme innerhalb der Arbeitsschritte	51
C.2.4	Frage 4: Referenzmaterialien.....	51
C.2.5	Frage 5: Animationswerte	52
C.2.6	Frage 6: Teamadaptivität	52
C.2.7	Frage 7: Fragentabelle zur Wichtigkeit der Teamarbeit.....	53
C.2.8	Frage 8: Fragentabelle zu Teamproblemen	54
C.2.9	Frage 9: Verbesserungswünsche	55
C.2.10	Frage 10: Erfahrungsdefizite.....	56
C.2.11	Frage 11: Änderungsvorschläge.....	57
C.2.12	Frage 12: Erfahrungen.....	58
C.2.13	Frage 13: Teamprobleme.....	59
C.3	Auswertung und Diskussion	60
C.3.1	Auswertung der persönlichen Fragen	60
C.3.2	Auswertung der projektbezogenen Aufgaben	62
C.3.3	Zusammenfassung.....	66
C.4	Animation Development Document	67
C.4.1	Das Konzept "ADD".....	67
C.4.2	Entwurf	70
C.4.3	Prognose.....	72
D	Fazit.....	73
	Literaturverzeichnis.....	XII
	Eigenständigkeitserklärung.....	XXI

Abkürzungsverzeichnis

- **bzw.:** beziehungsweise
- **etc.:** et cetera
- **ggf.:** gegebenenfalls
- **usw.:** und so weiter
- **z.B.:** zum Beispiel

Glossar

- **Asset:** Spielinhalt, der für die Entwicklung kreiert werden muss (3D-Modelle, Sound-Effekte, etc.)¹
- **Blockouting:** Das grobe Konstruieren von Szenerie oder Objekten in erste Linie mithilfe von Platzhaltern und Prototypen um die wichtigsten Parameter im Vorfeld festzulegen.² Lässt sich analog auf das Aufsetzen von Animation übertragen.
- **CGI:** Computer Generated Imagery; am Computer generierte 3D-Grafik und Spezialeffekte.³
- **Engine:** Entwicklungsumgebung für Computerspiele.⁴
- **Frame:** Einheit zum messen von Einzelbildern in Animationen. 1 Sekunde Filmmaterial kann je nach Medium 24, 25 oder bis zu 60 Frames aufweisen. Die Rate dieser Frames definiert wie flüssig das Bild aussehen soll.⁵
- **Mesh:** Oder Polygon Geometrie, 3D-Modell; virtuell erstelltes Modell eines beliebigen Gegenstandes oder Lebewesens.⁶
- **MOBA:** Multiplayer Online Battle Arena; Mehrspieler-basierter Arenakampfmodus in dem der Spieler einen Charakter kontrolliert um den Gegners zu besiegen.⁷
- **Renderfarm:** Zusammenschluss mehrerer Hochleistungscomputer zum parallelen Berechnen von großsequenzierten Medien (Animationsfilme, Computergrafiken).⁸

1 <http://blog.digitaltutors.com/demystifying-game-development-terms-your-guide-to-understanding-industry-terms-and-working-like-a-pro/> (16.01.2017)

2 vgl. <https://www.goodgamestudios.com/de/blog/polygonarchitekten-wie-arbeiten-3d-artists/2016/02/02/> (09.01.2017)

3 <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/CGI-computer-generated-imagery.html> (09.01.2017)

4 <https://de.wikipedia.org/wiki/Spiel-Engine> (09.01.2017)

5 <http://techterms.com/definition/frame> (09.01.2017)

6 <http://blog.digitaltutors.com/basic-3d-modeling-terminology/> (09.01.2017)

7 http://www.ign.com/wikis/smite/MOBA_Terminology (09.01.2017)

8 <https://de.wikipedia.org/wiki/Renderfarm> (09.01.2017)

- **Rendering:** Computerberechneter Vorgang bei dem 3D-Szenarien möglichst fotorealistisch durch Licht, Modelle und deren Oberflächeninformationen erzeugt werden.⁹
- **Stop-Motion:** Form des Animationsfilmes für den echte Szenarien benutzt werden. Kontinuierliches Bewegen und Fotografieren der Figuren erweckt später die Illusion eines flüssigen Filmes wenn alle Bilder zusammengefügt werden.¹⁰
- **Topologie:** Bezeichnung für die Oberflächenstruktur der Polygone in der 3D-Geometrie.¹¹
- **Vertices/ Vertex:** Kleinster Bestandteil einer Polygon-Geometrie. Mehrere Punkt-Vertices bilden Polygonflächen.¹²
- **Viewport:** Das optische Interaktionsfenster zum Arbeiten in 3D-Software.
- **Walkcycle:** Bezeichnung für eine sich wiederholende Laufanimation.

9 <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Rendering-rendering.html> (09.01.2017)

10 <https://wonderfulcinema.com/stop-motion-definition/> (09.01.2017)

11 <http://blog.digitaltutors.com/basic-3d-modeling-terminology/> (09.01.2017)

12 <http://blog.digitaltutors.com/basic-3d-modeling-terminology/> (09.01.2017)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das Zoetrop, auch genannt „Wundertrommel“	4
Abbildung 2: Auszug aus Eadweard Muybridges „The Human Figure in Motion“: ein anlaufender Athlet.....	4
Abbildung 3: Illustration des Bouncing Balls mit all seinen Phasen des Squash and Stretch-Prinzips	9
Abbildung 4: Starke Deformation des Hammers indiziert eine enorme Richtungskraft.....	10
Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung einer Bewegung die vorher antizipiert wurde.....	11
Abbildung 6: Eine interessante Pose und Silhouette hilft den Charakter besser zu präsentieren	12
Abbildung 7: Bestimmung der Keyposen und des groben Timings (in Frames und Sekunden).	15
Abbildung 8: Definition der ersten Zwischenschritte.....	15
Abbildung 9: Feinere Definition der Breakdown-Posen.....	16
Abbildung 10: Ausfüllen der Zwischenräume	16
Abbildung 11: Darstellung des „Slow in and out“-Prinzips anhand eines sich von links nach rechts bewegenden Kreises, mit entsprechenden Graphen.	18
Abbildung 12: Skizzenhafte Illustration des „Arc-Prinzips“.....	19
Abbildung 13: Darstellung zweier gleichmäßig konstanter Bewegungen	21
Abbildung 14: Darstellung von Bewegungen mit verändertem Spacing	21
Abbildung 15: Darstellung der einzelnen Komponenten einer Timing-Chart.....	25
Abbildung 16: Handgezeichnete Storyboards dienen als Visualisierung des Drehbuches.....	26
Abbildung 17: Bereits einfache Bewegungsstudien und Skizzen helfen dem Animator die Szene besser zu verstehen.....	27
Abbildung 18: Beispiel-Vorlage mit a) Szene b) Framenummer c) Timecode und d) Name des Projekts	27
Abbildung 19: Beispiel eines hierarchischen Joint-Systems	29
Abbildung 20: Zum Vergleich: links die Manipulation des kompletten Armes und Hand durch einen Controller mit IK, rechts durch 3 individuelle FK-Controller.....	30
Abbildung 21: Rig-Controller befinden sich dort, wo Körperteile bewegt werden müssen.....	30
Abbildung 22: Mehrere Zustände der Hand können durch Driven-Keys gesteuert werden.....	31
Abbildung 23: Vorgefertigte Blend Shapes können auf ein Ziel-Mesh geladen werden.....	31
Abbildung 24: Darstellung des Einflussfaktors für den Oberarm-Joint.....	32
Abbildung 25: Funktionsweise der Computer-Interpolation im Graph-Editor.....	34

Abbildung 26: Stepped Curve	35
Abbildung 27: Linear Curve.....	35
Abbildung 28: Spline Curve.....	36
Abbildung 29: Non-weighted Curve mit gebrochener Stelle	36
Abbildung 30: Weighted Curve.....	37
Abbildung 31: Ein Motion Trail visualisiert den Verlauf ausgewählter Controller	37
Abbildung 32: Funktionsweise der Animation Layers, beide Layer sind 100% gewichtet	38
Abbildung 33: Für den Film „Avatar“ wurde diese Technik verwendet um die Gesichter der Schauspieler auf die Models zu übertragen	40
Abbildung 34: Illustration einer 3D Production Pipeline.....	41
Abbildung 35: Persönliche Fragen zur Selbsteinschätzung und Probleme, Teil 1	44
Abbildung 36: Persönliche Fragen zur Selbsteinschätzung und Probleme, Teil 2.....	45
Abbildung 37: Projektbezogene Fragen, Teil 1.....	46
Abbildung 38: Projektbezogene Fragen, Teil 2.....	47
Abbildung 39: Sonstige Fragen und eigene Meinung, Teil 1.....	48
Abbildung 40: Sonstige Fragen und eigene Meinung, Teil 2.....	49
Abbildung 41: Ergebnisse der Frage 1, Animationslevel	50
Abbildung 42: Ergebnisse der Frage 2, Zeitaufwand	50
Abbildung 43: Ergebnisse der Frage 3, Probleme innerhalb der Arbeitsschritte	51
Abbildung 44: Ergebnisse der Frage 4, Referenzmaterialien	51
Abbildung 45: Ergebnisse der Frage 5, Animationswerte	52
Abbildung 46: Ergebnisse der Frage 6, Teamadaptivität	52
Abbildung 47: Ergebnisse der Frage 7, Fragentabelle zur Wichtigkeit der Teamarbeit	53
Abbildung 48: Ergebnisse der Frage 8, Fragentabelle zu Teamproblemen	54
Abbildung 49: Modellhafter Ablauf der erstrebten Produktion.....	67
Abbildung 50: Beispielentwurf für das Deckblatt des ADDs.....	70
Abbildung 51: Beispielentwurf für ein Auftragsformular	71
Abbildung 52: Beispielentwurf für die Wochenübersicht.....	72

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vor- und Nachteile des Straight Ahead Verfahrens.....	13
Tabelle 2: Vor- und Nachteile des Pose to Pose Verfahrens.....	14

A Einleitung

In den Eröffnungsseiten ihres retrospektiven Werkes über die Arbeit als langjährige Animatoren, zitieren Frank Thomas und Ollie Johnston in „The Illusion of Life“ den damaligen Direktor und Kopf ihres Studios, Walter Elias Disney.

„Animation can explain whatever the mind of man can conceive.“ (Disney in Thomas, Johnston 1991: S.13)

Disney wollte damit ausdrücken wie vielseitig und faszinierend ihr noch in den Kinderschuhen steckendes Metier ist und welch Potenzial diese Kunstform unter der alleinigen Vorstellungskraft der Menschen verbirgt. Disney sollte Recht behalten, sein Vermächtnis besteht nun bis ins 21. Jahrhundert und begeistert weiterhin Millionen von Zuschauern und Nachahmern auf der ganzen Welt. Ein in der Tat wertvolles Erbe, das selbst in weit entfernten, technologisch veränderten Zeiten nicht vergessen werden darf.

Diese Arbeit wurde verfasst um die zahlreichen Aspekte dieser facettenreichen Faszination der Animation näher zu beleuchten und Einsteiger an diese Materie heranzuführen. Der Theoretische Teil behandelt die Grundlagen, angefangen mit der Geschichte aus eben erwähnter Vergangenheit und Fakten aus fast 100 Jahren Animationsarbeit. Bekannte Methoden und Techniken dieser Zeitspanne sind bis ins moderne Zeitalter aufgeführt und soll dem Leser einen umfassenden Überblick verschaffen.

Der praktische Teil untersucht am Beispiel des Game Design 3 Projekts des Matrikels MI14 mit welchen Problemen die vergleichsweise unerfahrenen Studenten im Animationsteam konfrontiert werden und wie die Arbeit durch effizienteres Arbeitsmanagement optimiert werden kann.

B Theoretischer Teil

Moderne Animationsfilme oder mit CGI¹³ vollgeladene Effektfeuerwerke sind aus dem regelmäßigen Kinoprogramm fast nicht mehr wegzudenken. Die Kunstform der 3D-Animation begleitet den Zuschauer in Kino, Film und Videospielen und erreicht dabei eine oft perfekte Nachbildung der Realität oder entführt das Publikum in abendfüllende Abenteuer innerhalb zauberhafter, komplett am Computer entworfener Märchenwelten. Dieses Handwerk hat im Laufe des 20. Jahrhunderts eine deutliche Entwicklung erlebt; wo früher noch von Papier und Stift die Rede war, geht es heute um Polygone und Pixel. Die Digitalisierung hat dazu geführt dass sich Arbeitsabläufe komplett verändert haben und alte Werkzeuge der Animatoren durch komplexe Software und rechenintensive Verfahren ersetzt wurde.

Im theoretischen Teil soll zunächst dieser Wandel von den Ursprüngen der 2D-Animation bis hin zum zeitgemäßen Technikgiganten dargestellt werden und die Grundprinzipien, auf denen Animationsfilme bis heute noch fußen, für den praktischen Teil untersuchen. Außerdem werden die Animationstechniken im 2- und 3-dimensionalen Raum aufgezeigt und alle relevanten Begriffe und Spezifika erläutert um eine optimale Grundlage für den praktischen Teil und die damit einhergehende Anwendung im Gaming-Bereich zu gewährleisten.

13 Siehe Glossar

B.1 Historischer Überblick

„Life is motion. They go together. [...] Motion picture animation is the modern expression of this quest for life in art.“ (Hahn 2008: S.8)

Mit diesen Worten beschreibt Don Hahn, seines Zeichens Animationsfilm Produzent bei den Disney Animation Studios, das Streben der Menschheit nach Darstellung von Veränderung und Bewegung. Jede Epoche erzählt ihre Geschichten anders, und auch mit anderen Mitteln; seien es die späten Steinzeitmenschen, welche detailgetreue Bilder ihrer Jagden an ihre Höhlenwände malten¹⁴ oder die alten Griechen, die auf ihren Töpfen Abfolgen einfacher Bewegungen darstellten.¹⁵ Was sie von den starren Momentaufnahmen der Zukunft bereits jetzt schon abhebt ist die Illustration und Belebung¹⁶ von persönlichen Eindrücken für die Nachwelt als Ergebnis einer Auseinandersetzung mit dem dynamischen Leben selbst und seiner Energien. Johnston und Thomas sprechen hierbei vom „Bedürfnis des Menschen etwas Lebendiges zu erschaffen, oder zumindest die Illusion von Lebendigkeit zu erzeugen.“¹⁷

Technisch gesehen waren diese Entdeckungen noch keine Meilensteine, wohl aber die Entdeckung des Trägheitsprinzips des Auges durch Mark Roget im 19. Jahrhundert und die darauffolgenden Erfindungen, die sich den Effekt zu Nutze machten. Dieses Prinzip beschreibt das Unvermögen des Auges schnell aufeinanderfolgende Bilder noch als einzeln wahrnehmen zu können, sondern als fortlaufende Serie von Bildern, ergo als Film.¹⁸ In den Folgejahren versuchten sich Künstler am Fortschritt dieses Phänomens und entwickelten Geräte, die dem Zuschauer erstmals ein Bewegtbild ermöglichen. Dazu gehörten unter anderem das Zoetrop aus dem Jahre 1867, einem sich drehenden Zylinder in dessen Innenseite eine Bildabfolge angebracht war. Durch regelmäßig angebrachte Schlitze konnte nun ins Innere geblickt und die Sequenz beobachtet werden.¹⁹

¹⁴ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.13

¹⁵ vgl. Williams, 2009: S.12

¹⁶ <http://www.duden.de/rechtschreibung/Animation> (29.09.2016)

¹⁷ vgl. Thomas, Johnston O, 1991: S. 13

¹⁸ vgl. Williams, 2009, S. 13

¹⁹ vgl. Williams, 2009, S. 14



Abbildung 1: Das Zoetrop, auch genannt „Wundertrommel“²⁰

Der britische Fotograf Eadweard Muybridge veröffentlichte 1887 seine Fotoserie „The Human Figure In Motion“, in der er Menschen und zuvor auch Tiere in verschiedenen Bewegungsabläufen ablichtete und die Einzelbilder in einem Zoopraxiskop, einer sich drehenden Scheibe mit Projektionsbeleuchtung, zusammenfügte.²¹ Das Abspielen der Momentaufnahmen zeigte exakt wie sich der Körper bei Bewegungen wie Rennen, Springen und Werfen verformt und wie sich die einzelnen Extremitäten in Einwirkung von Kräften verhalten.

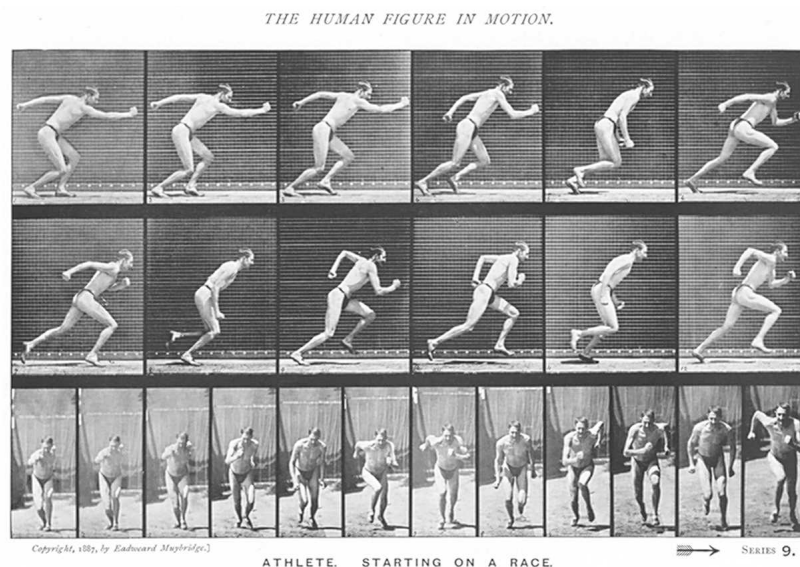


Abbildung 2: Auszug aus Eadweard Muybridges „The Human Figure in Motion“: ein anlaufender Athlet.²²

²⁰ <http://www.museum-digital.de/data/thue/images/201203/02082649879.jpg> (15.12.2016)

²¹ vgl. Muybridge, 1887: S.5f

²² Muybridge, 1887: S.33

Das Animationsprinzip war geboren, zumindest in der Funktionsweise, mit der in den kommenden Jahren Zeichnungen zum Leben erweckt wurden. Die einfachste Form des gezeichneten Animationsfilms waren simple Daumenkinos, ein Heft auf dessen Seitenränder eine Animationssequenz gezeichnet wurde und durch schnelles durchblättern mit dem Daumen die Illusion der Bewegung entsteht.²³ Da Daumenkinos allerdings nur Spielzeuge für Kinder und zur Demonstration ohnehin nicht geeignet waren, musste die Technik an die neuartigen Interessen des Publikums angepasst werden. Mithilfe von fotografierten Zeichnungen des Cartoonisten James Blackton entwickelte Thomas Edison gegen Ende des 19. Jahrhunderts eine Filmrolle und projizierte die Bildabfolge schließlich an eine Leinwand. Das Endergebnis war der erste richtige Stop-Motion²⁴ Animationsfilm „Humorous Phases of Funny Faces“ im Jahre 1906.²⁵

Fasziniert von der Methodik der Animation präsentierte der US-amerikanische Karikaturist und Cartoonist Winsor McCay im Jahre 1914 vor laufendem Publikum seinen animierten Dinosaurier „Gertie“ und schaffte es seiner Figur, durch gespielte Interaktion mit der Projektion, erstmals einen lebendigen und denkenden Charakter zu verleihen.²⁶ Die Begeisterung der Rezipienten und Künstler lag in der Wandlungsfähigkeit dieses Mediums und der Möglichkeit alles darzustellen was durch herkömmliche Kameras nicht filmbar war.

“[...] he [the artist] could caricature it, satirize it, ridicule it. And he was not limited to mere actions; he could show emotions, feelings, even innermost fears. He could give reality to the dreams of the visionary. He could create a character on the screen that not only appeared to be living but thinking and making decisions all by himself.” (Thomas, Johnston 1991: S.15)

Mit den Aufschwung der animierten Trickfilme und dem Etablieren dieser populären Kunstform sollte 1928 unter der Leitung von Walt Disney auch der erste komplett vertonte Cartoon „Steamboat Willie“ erscheinen.²⁷ Sein audiovisuelles Erlebnis übertraf alles bisher Bekannte und nach kürzester Zeit führte er die Generation Trickfilm mit unvergleichlichem Erfolg an. Disney war sich dem Effekt bewusst, der die kindliche Komik und zwanglose Fröhlichkeit in seinen Filmen auf das Publikum hat und verstand die Inszenierung von verschiedenen Charakteren und deren Handlungen besser als alle an-

²³ vgl. Williams, 2009: S.14

²⁴ Siehe Glossar

²⁵ vgl. Williams, 2009: S.15

²⁶ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.22

²⁷ vgl. Williams, 2009: S.17f

deren Studios der Animationsbranche.²⁸ Seine außerordentlichen Bemühungen den Trickfiguren einen einzigartigen und charismatischen Charakter zu verleihen kulminierten nach der erfolgreichen Trickfilm-Umsetzung des Märchens „Die drei kleinen Schweinchen“ in dem ersten 83-minütigen Animationsspielfilm „Schneewittchen und die sieben Zwerge“ von 1937.²⁹

Der immense Erfolg und der damit verbundene Profit dieses Meisterwerks markierte die Ära der „Golden Age of Animation“ der kommenden Jahre und regte auch viele weitere Produktionen, wie etwa Warner Brothers, Metro-Goldwyn-Meyer oder Max Fleischer an mit im Strom der Zeit mitzuziehen und sich qualitativ an Disney zu orientieren.³⁰ Die Goldenen Jahre wurden dann zusehends mit Zeichentrickkurzfilmen und Figuren überfüllt, allerdings blieb die Industrie mit Aufkommen des zweiten Weltkrieges und der amerikanischen Feindpropaganda nicht unberührt. So wurde im 1943 erschienenen Kurzfilm „Der Fuehrers face“ [sic!] Donald Duck als Nationalsozialist missbraucht um das Feindbild der Deutschen zu dämonisieren.³¹

Nachdem der zweite Weltkrieg sein Ende gefunden hat, wurde ab den 1950er Jahren der „Television-Era“ immer mehr massentaugliche Cartoons wie beispielsweise „The Flintstones“ ausgestrahlt und die bunten Trickfilme waren nunmehr Bestandteil der amerikanischen Unterhaltung.³²

Ende der 70er wurde die Filmindustrie dann mit dem Aufkommen von computergenerierten Bildern bzw. dem Einsatz von 3D-Technologie revolutioniert. Der rasante Fortschritt von Rechenleistung in Computern kam vielen Produzenten zu Gute, so nutzten Filme wie „Tron“, oder „Star Wars: Eine neue Hoffnung“ das Potential um reale Szenen mit visuellen Effekten und digitalen Animationen zu unterstützen.³³ Schnell wurden die Grenzen der digitalen Darstellung von Menschen, Welten und Simulationen ausgetestet und optimiert. 1995 prämierte der weltweit erste komplett 3D-generierte Spielfilm „Toy Story“ des Animationsstudios Pixar unter der Leitung von John Lasseter, nachdem das Studio schon einige 3D-Kurzfilme realisiert hatte.³⁴ Das erfolgreiche Abenteuer der Spielzeuge sollte nur eines der vielen Geschichten bleiben, die Pixar mit ihrem Co-Produzenten Disney zu erzählen hat. Ihre besondere Kreativität und Bildsprache,

28 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.33ff

29 vgl. Williams, 2009: S.19

30 vgl. Williams, 2009: S.30

31 <https://www.youtube.com/watch?v=kzH1iaKVBM> (30.09.2016)

32 <http://history-of-animation.webflow.io> (01.10.2016)

33 vgl. Hahn, 2008: S. 11

34 <http://www.filmsite.org/visualeffects16.html> (04.10.2016)

gepaart mit ausgefeilten Charakteren und der Lebendigkeit ist bis heute wegweisend für die Animationsfilme der Moderne.

Doch nicht nur die Filmindustrie blühte durch den Einsatz von digitaler Tricktechnik auf, zur gleichen Zeit wurden die ersten 64-bit Prozessoren in 3D-fähige Konsolen wie die Playstation oder dem N64 verwendet.³⁵ Spieler konnten erstmals eine Spielfigur im dreidimensionalen Raum bewegen und seine Aktionen live am Bildschirm verfolgen. Den Videospielen wurde die Maxime des Animierens weitervererbt, jedoch bestimmte nun der Spieler, zumindest teilweise, wie seine Geschichte erzählt wird und was der Held erreichen kann. Aus der ursprünglichen Vision Leben auf der Leinwand zu erzeugen und für zukünftige Generationen festzuhalten, entstehen nun fast ein Jahrhundert später, abendfüllende Blockbuster und interaktive Abenteuer. Die Kunst des Animierens besteht darin Charaktere glaubhaft zum Leben zu erwecken, sie fühlen, sehen und erleben zu lassen, sei es nun für Film oder Videospiel, 2D oder 3D.

Mit dem rastlosen und progressiven Wesen des Menschen, wurden auch die Methoden mit neuer Technik und Leistungskraft immer raffinierter und komplexer. Wo für Toy Story noch für ein Frame³⁶ bis zu 13 Stunden gerendert³⁷ wurde³⁸, gibt es heute bei Disney ganze Renderfarmen³⁹, die extrem komplexe Sequenzen ggf. über mehrere Tage hinweg rendern.⁴⁰ Wo früher an einem Kurzfilm von Disney mehrere Zeichner monatelang arbeiteten, werden mittlerweile für Spiele und Filme ganze Abteilungen von Künstlern, Software-Ingenieuren, Tonmeistern und vielen weiteren Berufen beschäftigt. Mit der Zeit und den wachsenden Anforderungen an die junge 3D-Industrie veränderte sich auch die Hardware der Konsumenten ab der Jahrtausendwende. Leistungsfähige Heimcomputer und Grafikchips von NVIDIA machten 3D-Video Spiele für jedermann verfügbar und vor allem beliebter. Gleichzeitig machte die Filmindustrie nicht Halt vor dem Potenzial, das ihnen die virtuelle Welt bot und 3D-Animation und Visual Effects wurden zum essentiellen Bestandteil moderner Filme aller Art.⁴¹

35 vgl. Overmars, 2012: S. 8f

36 Siehe Glossar

37 Siehe Glossar

38 <http://www.filmsite.org/visualeffects16.html> (4.10.2016)

39 Siehe Glossar

40 vgl. Hahn, 2008: S. 72

41 vgl. Beane, 2012: S. 18-19

B.2 Prinzipien der Animation

Vor der Gründung von Walt Disneys Animations Studio mussten sich Animatoren mit den technischen oder handwerklichen Problemen ihrer Arbeit weitestgehend allein auseinandersetzen. Da es bis dato keinerlei Vorschriften oder Anleitungen gab, entwickelte jeder Animationskünstler seine eigenen Methoden und Herangehensweisen. Disney allerdings bestand darauf, die Stärken und Erfahrungen seiner Animatoren zusammenzuführen um Probleme gemeinsam zu lösen und den künstlerischen Austausch zu fördern.⁴² Dies führte dann dazu, dass sich mit der Zeit gewisse Begriffe und tatsächliche Regeln ergaben, die später von Ollie Johnston und Frank Thomas als die „12 Principles of Animation“ definiert wurden.⁴³ Sie geben die grundsätzlichen, aber auch speziellen Gesetzmäßigkeiten vor, die in jeder Animation vorzufinden sein sollten, sofern diese es erlaubt. Entwickelt wurden diese Prinzipien zur damaligen Zeit für 2D-Zeichnungen in Trickfilmen, allerdings sind sie bis heute allgemeingültig für alle Art von Animation und sind daher übertragbar für 3D-Animationen in Videospielen.

B.2.1 Squash, Stretch und Smears

„Hardly any action will happen without squash and stretch. Sometimes it will be quite broad and obvious, and at other times so subtle that it will be felt rather than seen.“ (Stanchfield, 2009: S.12)

Eine der vielen Herausforderungen eines Animators ist es, Glaubwürdigkeit in die Bewegungen seines Charakters einfließen zu lassen. Das bedeutet es ist nicht nur wichtig wie eine Animation aussieht, sondern wie sie sich anfühlt. Das Prinzip des „Zerdrückens und Streckens“ beschreibt die Veränderlichkeit von Masse in Abhängigkeit von Gewicht, Geschwindigkeit und Beschaffenheit.⁴⁴ Elastische, leichte Gegenstände verhalten sich physikalisch anders als starre, schwere und allein durch die Art wie ein Objekt animiert wird müssen diese Faktoren vom Zuschauer erkennbar sein. Je nach Animationsstil, von comicartig, übertrieben bis hin zu realistisch, gemäßigt, ändern sich diese Faktoren drastisch und sind letztendlich ausschlaggebend für die gewünschte Wirkung. Ein beliebtes, klassisches Beispiel ist der „Bouncing Ball“; an der Veränderung seiner Form und Geschwindigkeit lässt sich während des Springens ablesen aus welchem Material er besteht. Der Ball wird im Fall gestreckt, an der Kontaktstelle zu-

⁴² vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.31

⁴³ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.47

⁴⁴ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.47f

sammengepresst und für das Hochspringen wieder in Richtung des Schubes verlängert. Das Volumen des Balles verändert sich jedoch nie, wird er in eine Dimension verlängert, muss er in die andere verkürzt werden.⁴⁵

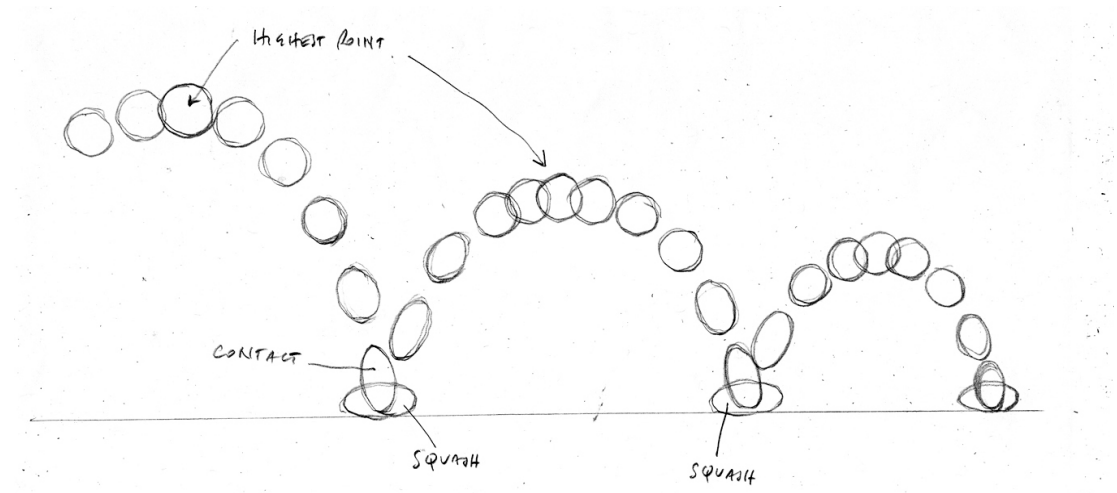


Abbildung 3: Illustration des Bouncing Balls mit all seinen Phasen des Squash and Stretch-Prinzips⁴⁶

Die Nutzung von „Squash and Stretch“ sorgt für die benötigte Dynamik in schnellen Bewegungen, in der besondere Kraft und Schnelligkeit deutlich werden müssen⁴⁷. In schnellen, überzeichneten Aktionen für beispielsweise Kampfspiele und MOBAs⁴⁸ werden daher binnen einzelner Frames Gliedmaßen oder Waffen extrem überdehnt und verformt. Das Auge nimmt diese Bewegung dann als vollständig und logisch wahr und die Deformation als Effekt der einwirkenden Kraft und Bewegungsunschärfe. Diese Technik wurde direkt von frühen Cartoonisten nachempfunden, die sogenannte „elongated inbetweens“, also ebendiese verzerrten Zwischenframes, oder Bewegungslinien nutzen um schnelle Aktionen darzustellen.⁴⁹ Für Videospiele wurde der Begriff der „smears“ etabliert, einem zusätzlichen 2D-Textureffekt, welcher der Bewegung folgt oder in Form simpler Deformation des Meshes.^{50,51}

⁴⁵ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.49

⁴⁶ <http://www.animationapprentice.org/sites/default/files/images/BouncingBall.jpg> (15.12.2016)

⁴⁷ vgl. Williams, 2009: S.93

⁴⁸ Siehe Glossar

⁴⁹ vgl. Williams, 2009: S.96f

⁵⁰ Siehe Glossar

⁵¹ <http://na.leagueoflegends.com/en/news/champions-skins/champion-update/dev-blog-animation-poppy> (07.10.2016)

Folgende Abbildung zeigt die enorme Deformation an Charakter und Hammer um dem Angriff seinen nötigen Schwung und Kraft zu verleihen.

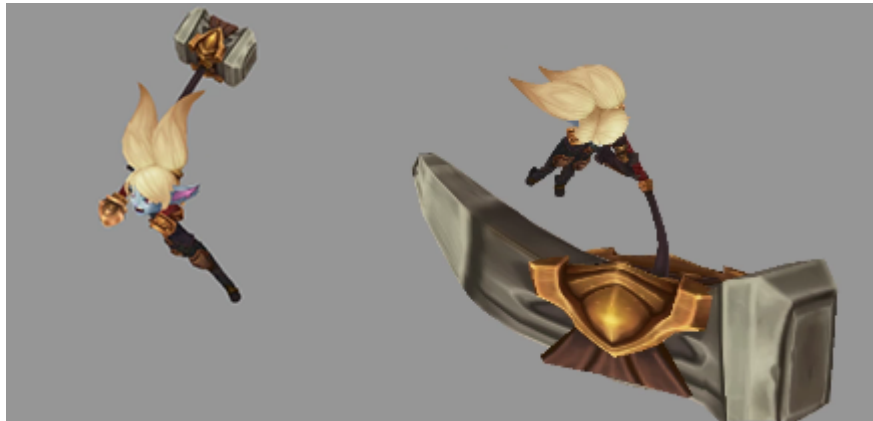


Abbildung 4: Starke Deformation des Hammers indiziert eine enorme Richtungskraft⁵²

B.2.2 Anticipation

Für den Zuschauer können schnelle Animationssequenzen aus Spielen oder Filmen oft chaotisch und unübersichtlich werden, wenn Aktionen nicht ordnungsgemäß antizipiert werden. Der Animator muss jede Handlung eines Charakters je nach Intensität vorher einleiten, bevor er sie tatsächlich ausführt. Bill Tytla legt hier 3 einfache Schritte für jedwede Animation fest:

1. „*Anticipation*“ → Was passiert davor? Die Vorbereitung.
2. „*Action*“ → Wie sieht die Handlung aus? Die Durchführung.
3. „*Reaction*“ → Welchen Effekt hatte die Aktion? Das Ausmaß.

(Tytla in Williams, 2009: S.273)

Anticipation wird genutzt um dem Zuschauer zu lenken, seine Aufmerksamkeit auf die nächste Handlung zu ziehen oder um zwei Aktionen logisch miteinander zu verknüpfen (Ausholen beim Werfen, Schwung holen beim Losrennen, Ausholen beim Schlagen).⁵³ In der Realität werden Handlungen von Menschen ebenfalls nach diesem Muster ablaufen, wenn auch oft wesentlich subtiler. Besonders bei kraftvollen, ausladenden Bewegungen hilft Anticipation das Gefühl der Anspannung und Energie noch zu verstärken wenn die Richtung der Vorbereitung entgegen der Aktion ist.⁵⁴

⁵² <http://na.leagueoflegends.com/en/news/champions-skins/champion-update/dev-blog-animation-poppy> (15.12.2016)

⁵³ vgl. Lasseter, 1987: S.38

⁵⁴ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.274

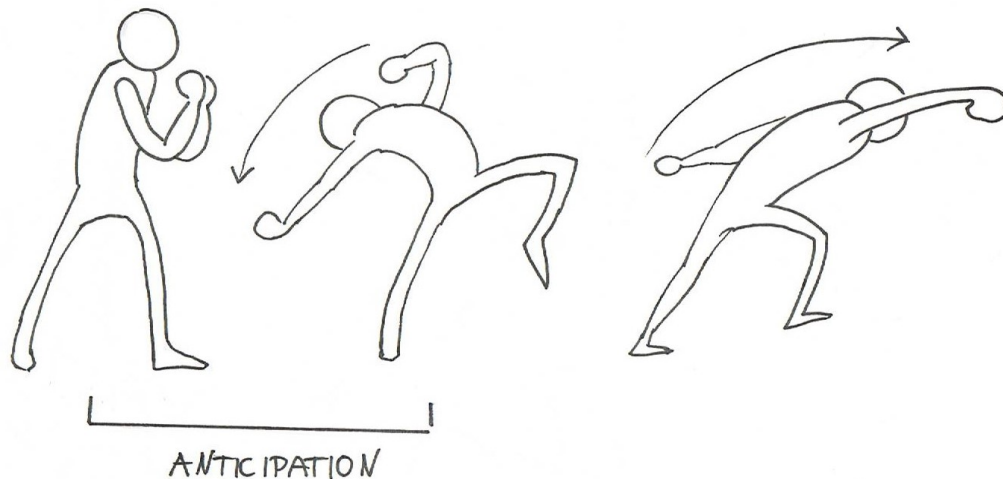


Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung einer Bewegung die vorher antizipiert wurde

In Videospielen ist diese Regel noch einmal zweigeteilt zu betrachten, nämlich für den Spieler selbst und die Künstliche Intelligenz, die gegen ihn agiert. Die Spielfigur muss im Idealfall jederzeit präzise zu steuern sein, denn seine Handlungen entstammen der direkten Eingabe durch Tastatur oder Controller. Der Animator muss den Grad der Anticipation so gering oder hoch halten, damit es mit dem Gamedesign und Spielfluss harmoniert. Ist der Zeitraum zwischen der Eingabe des Spielers und der Aktion, bzw. Reaktion der Spielfigur extrem hoch, endet dies in übermäßiger Schwerfälligkeit der Steuerung. Bei Gegnern muss der Spieler ablesen können, wie Attacken funktionieren um entsprechende Gegenmaßnahmen zu verwenden. Wird der Spieler grundlos unterhalb seines Reaktionszeitraumes und ohne Chance auf Gegenwehr angegriffen, fühlt sich das Spiel möglicherweise unausgeglichen an.⁵⁵

B.2.3 Staging und Silhouette

Das Prinzip der Inszenierung beschreibt primär was der Zuschauer, also die Kamera sehen muss und sekundär, wie es aussehen sollte. Anders als bei Anticipation, geht es bei Staging um das Gesamtbild einer Szene oder einer Figur. Thomas und Johnston bezeichnen es als die „Präsentation einer Idee, so dass sie vollkommen und unmissverständlich klar wird.“⁵⁶ Speziell im Film ist die Wahl einer richtigen Kameraperspektive essentiell; der Zuschauer muss innerhalb der Aktionen auf dem Bild geführt werden damit er sie versteht. Wichtig hierbei ist auch dass Handlungen möglichst nacheinander verlaufen um die Aufmerksamkeit gezielt und chronologisch lenken zu können da-

⁵⁵ <http://3danimatedcharacters.com/12-basic-principles-of-video-game-animation/> (10.10.2016)

⁵⁶ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.53

mit die Augen des Zuschauers genug Zeit haben einen Punkt in der Szenerie zu verfolgen.⁵⁷

Staging kann allerdings per Definition auf weitaus mehr angewendet werden; Charaktere, Emotionen, Schauplätze, etc. All diese einzelnen Faktoren tragen zum immersiven Gefühl eines Films oder Spiel bei: Charaktere die böse sind, sollen noch böser aussehen, Traurige Figuren müssen noch trauriger erscheinen, Orte die gruselig sind, sollen noch gruseliger aussehen usw.⁵⁸

Die Wahl des Kamerawinkels hängt auch zwangsläufig mit der Wahl einer guten Silhouette zusammen. Die Linie dieser Silhouette bestimmt ob die Figur lesbar oder überhaupt erkennbar ist.⁵⁹ Besonders Gliedmaßen dürfen den eigentlichen Körper nicht überdecken, oft geht von der Gestik viel verloren wenn Hände oder Arme nicht klar erkennbar sind. Bei Videospielen werden deshalb Waffen oder wichtige Gegenstände von posierenden Charakteren etwas weiter weg vom Körper gehalten um die Aufmerksamkeit der Körpersilhouette auf ihre separierten Hände zu lenken.⁶⁰



Abbildung 6: Eine interessante Pose und Silhouette hilft den Charakter besser zu präsentieren

57 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.56

58 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.53f

59 vgl. Stanchfield, 2009: S. 15

60 <http://3danimatedcharacters.com/12-basic-principles-of-video-game-animation/> (11.10.2016)

Durch die Wahl der richtigen Silhouette und Pose soll der Charakter auch im virtuellen Raum zu jedem Kamerawinkel interessant und gut lesbar erscheinen. Eine angepasste Silhouette hilft auch mehrere Charaktere untereinander schneller identifizieren zu können.

B.2.4 Straight Ahead und Pose to Pose

Um Animationen zu planen gibt es grundsätzlich zwei Herangehensweisen: Straight Ahead und Pose to Pose. Beide Techniken unterscheiden sich in ihrer Methodik und Struktur, deshalb sollten Animatoren wissen wann sie sich mit welchen Stärken und Schwächen auseinander setzen müssen.

Straight Ahead

Bei dieser Technik beginnt der Animator bei einer Ausgangspose und verändert seine Figur solange über einen gewissen Zeitraum, bis er am Ende seiner Animation angekommen ist, ähnlich einem Daumenkino. Für den Animator ist nur in seinem Kopf klar, wie das Endergebnis aussehen soll wenn er beginnt.⁶¹ Für Williams ergeben sich daraus folgende Vor- und Nachteile für die Animation:⁶²

Vorteile :	Nachteile:
- Spontane, improvisierte, „natürliche“ Bewegungen	- Keine Kontrolle und Überblick über die Animation
- Flüßige und kreative Arbeitsweise, da der Animator vorwärts denkt	- Schweres Timing-Gefühl
- Das Unterbewusstsein kann dem Animator „auf dem Weg“ helfen und Ideen einbringen	- Kein Endresultat bzw. Endpose vorher erkennbar
	- Erfordert ggf. viel Nachbesserung

Tabelle 1: Vor- und Nachteile des Straight Ahead Verfahrens

Straight Ahead hat zwar viele offensichtlichen Nachteile, gilt aber auch wegen der Spontanität und Dynamik als besonders gut geeignet für 2D-Zeichnungen, da der Animator in der Regel einfach „drauflos zeichnet“ und großen Freiraum erhält (Beispielsweise für unberechenbare Effekte wie Feuer, Wasser, Rauch, Explosionen⁶³). Straight Ahead kann allerdings besonders hilfreich sein wenn Kleidungsstücke eines Charak-

⁶¹ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.57f

⁶² vgl. Williams, 2009: S.61

⁶³ <https://www.youtube.com/watch?v=v8quCbt4C-c> (11.10.2016)

ters animieren müssen, die hinter ihm her wehen wie Bänder, Umhänge, Schweife, usw. (sofern nicht per Simulation gelöst).

Pose to Pose

Die klassische Methode für 2D Animation und Keyframe Computer Animation bzw. 3D-Animation. Der Animator definiert zuerst die Schlüsselposen und füllt dann die benötigten restlichen Posen nacheinander.⁶⁴ Er arbeitet iterativ, seine Arbeitsschritte also mehrmals wiederholend, und kann während des Animationsprozesses relativ einfach Posen anpassen oder löschen. Williams fasst es so zusammen:⁶⁵

Vorteile:	Nachteile:
- Kontrolle, Klarheit, Struktur und Logik innerhalb der Bewegung	- Mangel an „Flow“, der Animator arbeitet nicht geradlinig
- Die Szene ist früh lesbar und verständlich	- Bewegungen können anfangs sehr abgehackt, berechnet und unnatürlich wirken
- Das Timing ist fast perfekt	
- Anpassungen sind einfach vorzunehmen	
- Schnelle Arbeitsweise zum Aufsetzen von Szenen	

Tabelle 2: Vor- und Nachteile des Pose to Pose Verfahrens

Pose to Pose ist effizient zum Planen und Aufsetzen von Animationssequenzen (Block-outting⁶⁶). Der Animator erhält sehr früh ein gutes Gefühl für Timing weil er die Keyposen, an denen zwei Aktionen aufeinander folgen, exakt bestimmen kann. Mit den wichtigsten Keyposen wird die Szene erzählt, alle anderen füllen die Animation entsprechend aus.⁶⁷ Lasseter empfiehlt, sich das „hierarchical modelling system“⁶⁸ zu Nutze zu machen, welches der Logik eines Charakterskeletts folgt: Je nach Aktionsart ist der Animationskörper in eine Hierarchie unterteilt, anfangend mit dem Körperteil, das zuerst bewegt werden muss. Der Animator definiert also beispielsweise für einen Walk-cycle⁶⁹ zunächst die Beinbewegung und arbeitet sich in der Hierarchie weiter nach oben.

⁶⁴ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.56f

⁶⁵ vgl. Williams, 2009: S.62

⁶⁶ Siehe Glossar

⁶⁷ vgl. Williams, 2009: S.64f

⁶⁸ vgl. Lasseter, 1987: S.40

⁶⁹ Siehe Glossar

Die Kombination aus Straight Ahead und Pose to Pose

Da moderne Animation nicht immer nur einem Prinzip folgt, sondern Probleme situativ gelöst werden muss, empfiehlt Williams beide Techniken miteinander zu kombinieren.⁷⁰ Animatoren arbeiten hierbei, wie bereits erwähnt, vom Groben ins Feine:

1. Keyposen einer Szene bestimmen → Welche Schlüsselposen braucht die Szene oder Sequenz um verstanden werden zu können?

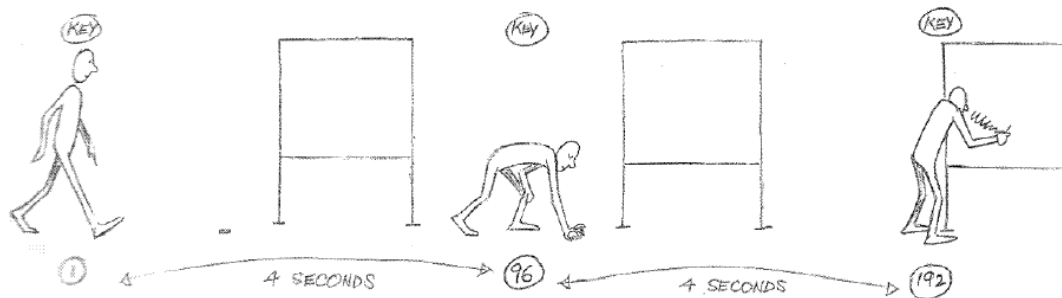


Abbildung 7: Bestimmung der Keyposen und des groben Timings (in Frames und Sekunden)⁷¹

2. Extremposen zwischen den Keyposen bestimmen → Die Extremposen füllen die Lücken mit den notwendigsten Unterteilungen.

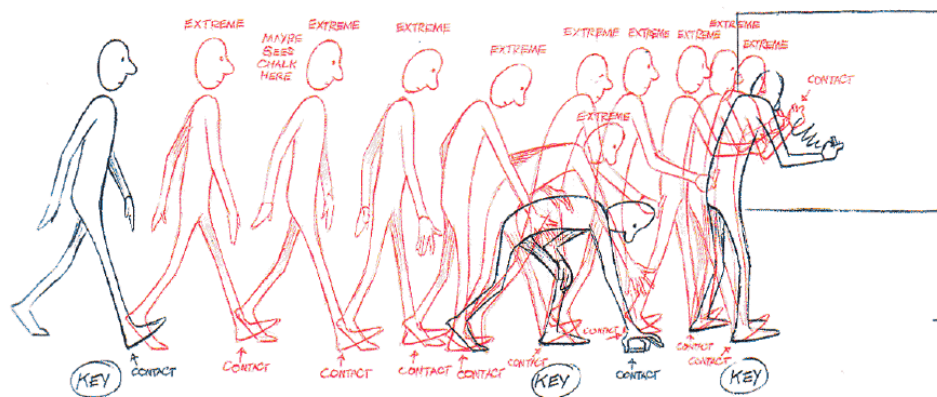


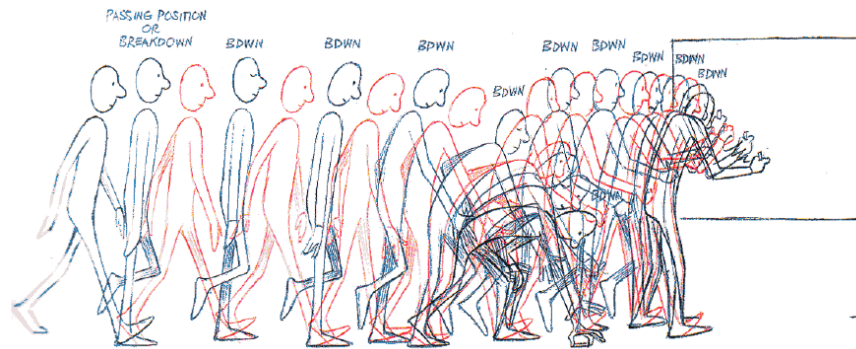
Abbildung 8: Definition der ersten Zwischenschritte⁷²

3. Breakdownposen zwischen den Extremposen ermitteln → Die Breakdowns füllen die Extremposen als Variationen aus und glätten die Übergänge.

⁷⁰ vgl. Williams, 2009: S.63f

⁷¹ Williams, 2009: S.64

⁷² Williams, 2009: S.65



4. Straight Ahead Animationen zwischen den Breakdowns → Zusätzliche Variation innerhalb der festgelegten Keys helfen die Animation aufzulockern und nicht mechanisch wirken zu lassen. Die Nachbearbeitung kann und soll helfen wieder Spontanität und Natürlichkeit einfließen zu lassen.

73 Williams, 2009: S.65

74 Williams, 2009: S.65

B.2.5 Follow Through, Overlapping Action und Drag

Ein weiteres Mittel um Charakteren Natürlichkeit und Dynamik zu verleihen ist die Anwendung dieser drei Prinzipien. Sie beschreiben alles, was der Charakter eher unbewusst mit seinem Körper in Bewegung versetzt und inwiefern der Impuls seiner Anhängsel wie Gliedmaßen, Kleidung, Haar usw. zu verstehen ist. Bewegung kann in der Realität nicht plötzlich zum völligen Stillstand kommen, diese Prinzipien sind für die Animation das, was Impulserhaltung für die Physik ist.

Follow Through

Wenn sich ein Körper bewegt und dann zum Stillstand kommt, müssen sich seine Anhängsel genauso verhalten. Follow Through heißt in dem Fall, dass sich lose Körperteile weiter in Richtung des Impulses bewegen, nachdem der Hauptkörper still steht, um dann wieder in Ruheposition zurückzukehren.⁷⁵ Durch diesen Effekt wird dem Zuschauer Masse, Geschwindigkeit und die tatsächliche Einwirkung von physikalischen Kräften suggeriert.

Overlapping Action

„This is where things move in parts. Where everything does not happen at the same time.“ (Williams, 2009: S.226)

Gliedmaßen können sich niemals perfekt simultan zueinander bewegen, es ist natürlicher wenn alle Körperteile einem Impuls folgen, beginnend mit dem sogenannten „lead“⁷⁶ und abschließend mit dem vom Körper am weitest abgehenden Anhängsel oder Extremität.⁷⁷ (Eine laufende Person hebt zuerst seinen Fuß an, lehnt sich dann vor, bewegt den Oberkörper, setzt einen Schritt nach vorn und gleicht mit den Armen den Schwerpunkt aus, usw.). Overlapping Action kann auch dabei helfen die Bewegungen von Charakteren interessanter zu machen indem einzelne Regionen zeitlich voneinander versetzt werden (Arme und Beine, Oberkörper und Unterkörper).⁷⁸

Drag

Alle Anhängsel, die noch während einer Bewegung vom Hauptkörper versetzt nachgezogen werden, fallen unter den Begriff „drag“. Die Art wie sie das tun, sagt etwas über

⁷⁵ vgl. Lasseter, 1987: S.39

⁷⁶ vgl. Lasseter, 1987: S.39

⁷⁷ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.59

⁷⁸ <http://3danimatedcharacters.com/12-basic-principles-of-video-game-animation/> (13.10.2016)

ihre Masse und Elastizität aus. Schweife, lange Ohren und Umhänge gleiten sanft hinter einer Person hinterher während Antennen oder hornähnliche Gebilde ggf. leicht verbogen werden. Schwere und lange Anhängsel brauchen in der Regel länger bis sie völlig zur Ruhe kommen als kurze und leichte.⁷⁹ Nach Stanchfield hält der Drag solange an „bis die Richtung der primären Aktion ändert“⁸⁰, anschließend gelten wieder Follow Through und Overlapping Action.

B.2.6 Slow in and out

Natürliche Bewegungen können niemals komplett abrupt beginnen oder direkt zum völligen Stillstand kommen ohne eine entsprechende Beschleunigung und Abbremsung. Bei „Slow in and out“ verteilt der Animator die meisten Frames an Keyposen und weniger dazwischen um die Bewegung an dieser Stelle zu dämpfen (ergo entweder zu beschleunigen oder abzubremesen).⁸¹ Ohne diese Anpassung würde die Bewegung mit konstanter, unnatürlicher Geschwindigkeit verlaufen.

In 3D-Programmen kann diese „Slow in and out-Translation“ (Bewegung) eines Körpers in Abhängigkeit der Zeit durch Adjustierung der Graphen verdeutlicht werden.⁸² Mathematisch wird aus einer linearen Konstante eine exponentielle Kurve: Die Translation startet langsam, nimmt an Geschwindigkeit auf und wird dann abgebremst.

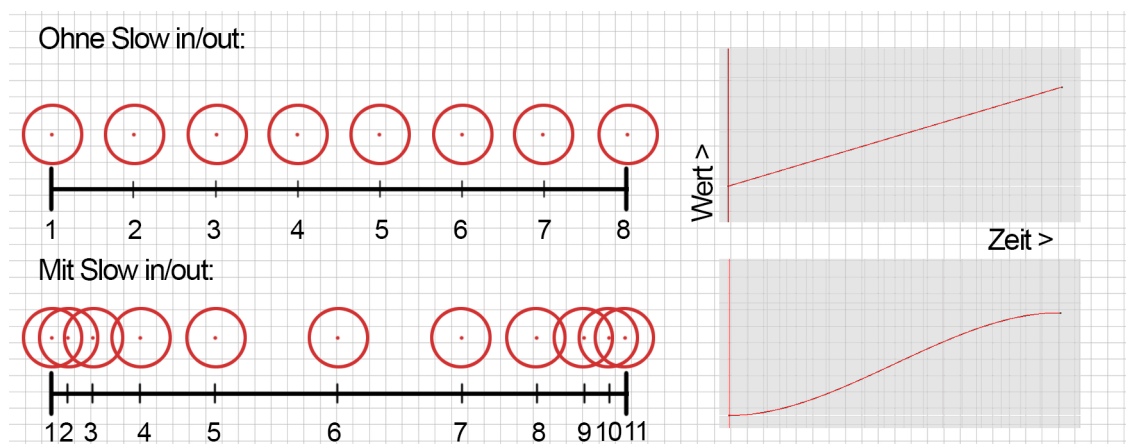


Abbildung 11: Darstellung des „Slow in and out“-Prinzips anhand eines sich von links nach rechts bewegendes Kreises, mit entsprechenden Graphen.

⁷⁹ vgl. Lasseter, 1987: S.39

⁸⁰ vgl. Stanchfield, 2009, S.20

⁸¹ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.62

⁸² vgl. Lasseter, 1987: S.41

B.2.7 Arcs

„Very few living organisms are capable of moves that have mechanical in and out or up and down precision. [...] the movements of most living creatures will follow a slightly circular path.“ (Thomas, Johnston, 1991: S.62)

Der Körper des Menschen, bzw. dessen Skelett, lässt aufgrund seiner Knochenstruktur fast nur Rotationsbewegungen zu. Animation, egal ob realistisch oder unrealistisch, folgt dieser Regel konstant, wenn auch oft unbewusst (würde zum Beispiel eine Linie der Bewegung einer Hand beim Gehen folgen, wäre diese kurvenförmig). Animatoren müssen daher die Frames zwischen den Schlüsselposen, also die „Inbetweens“, jederzeit anpassen, damit Gliedmaßen und Körper einer gleichmäßigen, natürlichen Kreisbewegung folgen.⁸³

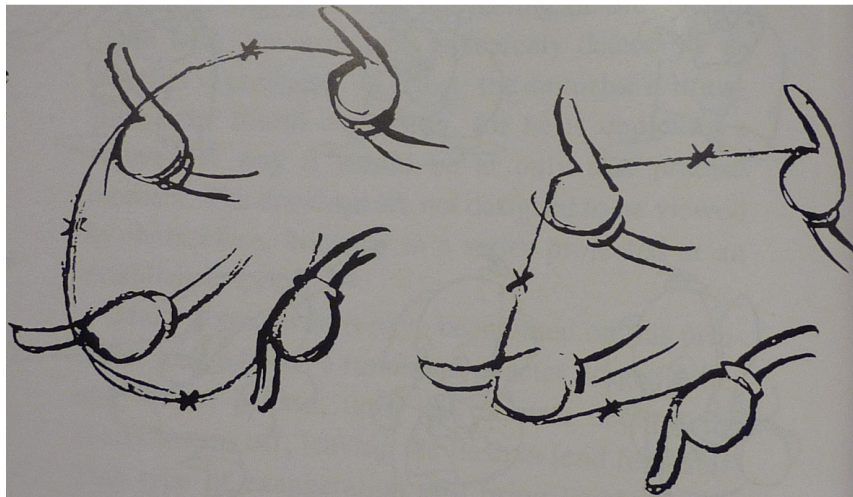


Abbildung 12: Skizzenhafte Illustration des „Arc-Prinzips“⁸⁴

Kurven tendieren dazu, geschmeidiger und natürlicher zu wirken als lineare Bewegungen und können dazu beitragen dass Animationen insgesamt lesbarer und interessanter aussehen.⁸⁵ Vollkommen lineare Bewegungen hingegen werden durch die Nicht-Veränderung von Variablen wie Geschwindigkeit und Weg als mechanisch und leblos wahrgenommen.⁸⁶

⁸³ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.62

⁸⁴ Thomas, Johnston, 1991: S.62

⁸⁵ vgl. Lasseter, 1987: S.41

⁸⁶ vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.62

B.2.8 Secondary Action

Charakteranimationen bestehen fast immer aus einer Vielzahl an verschiedenen Bewegungen, die mal mehr und mal weniger Einfluss auf den Gesamteindruck einer Szene haben. Durch das Staging Prinzip sollte dem Zuschauer immer klar sein, was ein Charakter fühlt und tut, und vor allem, warum er das tut. Secondary Action ist jede Art von Aktion, welche diese Hauptaktion (Primary Action) ergänzend unterstützt und dazu beiträgt die Kernidee zu kommunizieren⁸⁷. Durch diese Hierarchie erhält die Animation eine besondere Lebendigkeit und Tiefe denn das Spektrum an Möglichkeiten ist hierbei unendlich groß, solange die Secondary Action(s) die Primary Action nicht überflügelt.⁸⁸

B.2.9 Timing and Spacing

Eines der wichtigsten, grundlegendsten Prinzipien der Animation ist die Beherrschung von Timing und Spacing. Das Timing sagt etwas darüber aus, wann eine Keypose stattfindet, das Spacing sagt aus, wie sich etwas dazwischen bewegt bzw. wie die Inbetweens verteilt wurden (Beispiel: Slow in and out).⁸⁹ Das Timing gibt das Tempo einer Animation vor und wie Körper auf die Veränderung des Bewegungszustandes reagieren. Durch Anpassung beider Variablen lässt sich eine Animationssequenz in Dynamik und Geschwindigkeit komplett verändern.⁹⁰

Das Timing ist hierbei zweigeteilt zu betrachten. Bei 3D-Animationen sagt das Timing schlicht etwas über die Position der wichtigsten Posen aus, ergo „Wann passiert was an welcher Stelle des Zeitstrahls?“. Alles was dann dazwischen liegt wird dann automatisch von der Software ausgefüllt.

In handgezeichneten Animationen bedeutet das, je mehr Zeichnungen eine Animation über einen bestimmten Zeitraum hat, desto langsamer ist sie. Dieselbe Animation kann nun aber auch weniger Zeichnungen bei gleicher Abspielrate über dieselbe Zeit haben, dadurch erscheint die Bewegung schneller. Das Spacing ist bei beiden gleichmäßig konstant, nur das Timing bzw. die Geschwindigkeit unterschiedlich.

87 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.63

88 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.64

89 vgl. Williams, 2009: S.36

90 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.65

Am folgenden Beispiel wird dies deutlich:

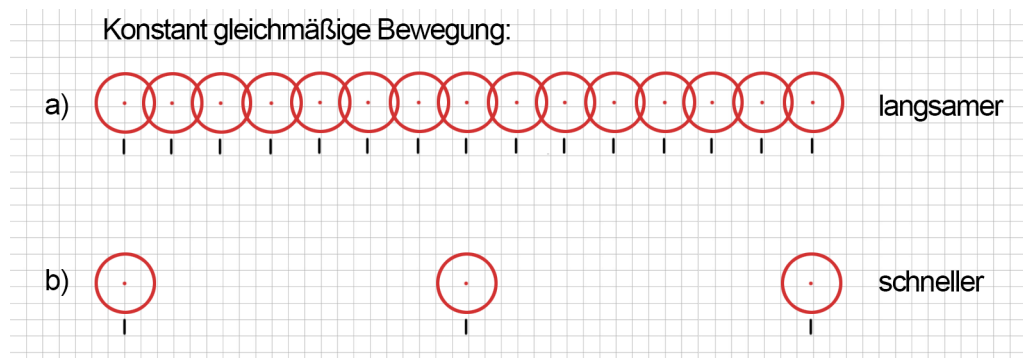


Abbildung 13: Darstellung zweier gleichmäßig konstanter Bewegungen

Werden einige Zeichnungen in Richtung des Anfangs verschoben, ändert sich das Spacing bei der Animation und der Kreis wird langsam beschleunigt („easing out“). Das Verschieben des Spacings drückt demnach immer eine Änderung der Geschwindigkeit aus.

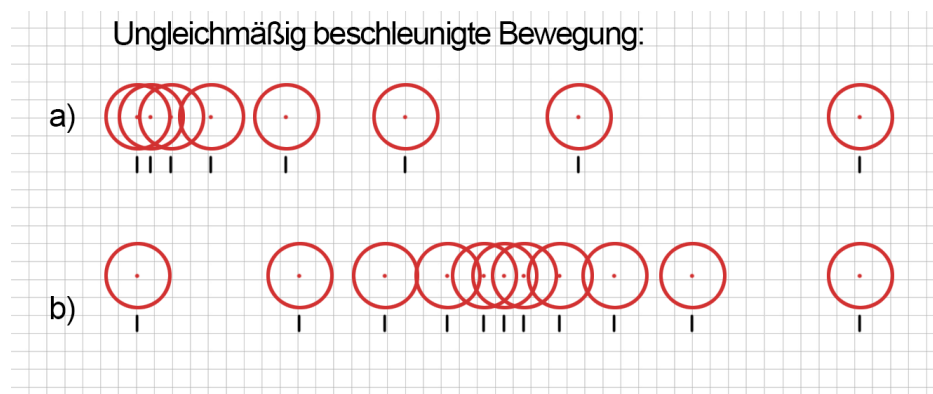


Abbildung 14: Darstellung von Bewegungen mit verändertem Spacing

Timing und Spacing ist nicht nur auf Zeichnungen beschränkt, sondern kann wie bereits erwähnt direkt auf Keyframe-Animation in 3D-Software übertragen werden. Je mehr manuelle Keyframes über einen großen Zeitraum für eine Animation belegt wurden, desto langsamer wird sie demnach abgespielt, weniger Keyframes über einen kürzeren Zeitraum beschleunigen die Animation. Zusätzlich kann das Spacing durch Aktions-Graphen, welche die Bewegung jedes Objektes der Szene darstellen, nach dem selben Prinzip anhand einer Kurve jederzeit angepasst werden.

B.2.10 Exaggeration

Das Stilmittel der Übertreibung vereint viele der vorangegangenen Prinzipien zur Verdeutlichung eines Sachverhaltes, denn alles kann für den Zweck der Lebendigkeit übertrieben werden, Emotionen, Körperformen, Posen, Bewegungen. Die Idee dahinter

entspringt dem Bestreben eine Animation realer im Sinne von überzeugender zu gestalten um dem Zuschauer unmissverständlich klar zu machen, worum es geht.⁹¹

“The animator must go to the heart of anything or any idea and develop its essence, understanding the reason for it, so that the audience will also understand it.”

(Lasseeter, 1987: S. 41)

Der Grad der Übertreibung muss mit dem Anspruch des Realismus vereinbar sein und mit anderen Elementen wie Szene, Thematik und Stil harmonisieren, um zu überzeugen.⁹² Nicht alles soll unmittelbar zur Superlative der Verzerrung gebracht werden, sondern zur Obergrenze einer vertretbaren Glaubwürdigkeit.⁹³

B.2.11 Solid Drawing

Solid Drawing entsprang traditioneller 2D-Animationen und der Herausforderung, jeder Zeichnung „Gewicht, Tiefe und Balance“ aus allen Blickwinkeln zu verleihen.⁹⁴ Durch Parallelität, Eindimensionalität und Monotonie wirken Charaktere flach und uninteressant, Animatoren sollten eher Unordnung, Überlappung, Ungleichheit und Dynamik in die Posen ihrer Figuren bekommen.⁹⁵

B.2.12 Appeal

Der Reiz eines Charakters wird, bevor er ein Wort spricht oder sich bewegt, als erstes durch sein Aussehen entschieden. Ausgefallene Charaktere kommunizieren Geschichten besser als generische Figuren, ziehen die Aufmerksamkeit auf sich und schaffen Empathie. Der Zuschauer wird sich mit Charakteren identifizieren wenn sie ihm gefallen oder sie vergessen wenn er direkt visuell keinen Gefallen an ihnen findet.⁹⁶ Ähnlich wie bei Exaggeration, sollte das Design die Persönlichkeit eines Charakters verstärken und optisch definieren. Appeal gilt für alle Aspekte eines Designs, darunter zählt Sound, Animation, Form, Farbe, Ausdruck usw.

91 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.65

92 vgl. Lasseeter, 1987: S.41f

93 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.65

94 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.67

95 vgl. Stanchfield, 2009: S. 23f

96 vgl. Thomas, Johnston, 1991: S.68f

B.2.13 Zusammenfassung

Animation ist die Kunst (digitale und analoge) Lebendigkeit zu erzeugen, wo vorher keine war. Charaktere auf Leinwänden oder Monitoren sollen ihre Zuschauer überzeugen ein lebendes, denkendes Wesen zu sein und sich im besten Fall anfühlen, als seien sie virtuelle Schauspieler, deren Abenteuer der Gegenstand der Unterhaltung geworden ist. Disney hat seinerzeit unaufhörlich nach der wahrhaftigen Essenz seines Handwerks gesucht und seine Künstler dazu getrieben das Geheimnis des Lebens zu entschlüsseln. Die „12 Principles of Animation“ sind das Ergebnis seiner Suche und leiten Animatoren bis heute an, ihre komplexe Aufgabe mit den kreativen Vorgaben einer Produktion zu vereinbaren. Diese Prinzipien sind keine Gesetze oder Regeln, sie müssen mit besonderer Überlegung an das Gesamtprodukt angewendet werden und können genauso gut helfen, gegenteilige Effekte hervorzurufen. Zusammenfassend lassen sich folgende Faktoren für Animationen ableiten:

- Glaubhaftigkeit: Charaktere, egal ob cartoony oder realistisch, müssen sich ihrer Umwelt anpassen und auf sie reagieren. Ihre Motive, Ideen, Stimmung und Gefühle sollten klar erkenntlich und nachvollziehbar sein.
- Identität: Charaktere sollten eine Persönlichkeit haben, mit der sich der Spieler oder Zuschauer auseinandersetzen kann. Seine Handlungen, Sprache, Bewegungen müssen mit seinem Wesen harmonisieren.
- Verständlichkeit: Animationen müssen immer von selbst (also ohne Geräusche, Effekte, etc.) lesbar und klar sein. Je größer und eindrucksvoller eine Animation, umso mehr muss der Zuschauer oder Spieler darauf vorbereitet werden.
- Realismus: Die Bewegungen von Charakteren müssen das Einwirken von Kräften, Geschwindigkeit und Masse suggerieren. Physikalische Kräfte sollten, egal in welchem Ausmaß, aufgezeigt werden um Gefühl für Gewicht und Beschaffenheit zu erzeugen.
- Illusion: Animationen dürfen die Realität parodieren, übertreiben und verzerren. Eine Ausgewogenheit der Stilmittel und Kontraste innerhalb eines animierten Charakters macht ihn erst wirklich interessant. Beim Animieren geht es oft um Kleinigkeiten die eher gefühlt als gesehen werden, aber im Endeffekt die „Illusion des Lebens“ erzeugen.

Grundsätzlich müssen drei Arten von Anwendungsbereichen der Animationen unterschieden werden, bei denen manche Prinzipien ggf. verschiedene Bedeutungen haben können:

- Erweiternd, Cineastisch: Animationen die in echten Filmen oder Werbung eingesetzt werden und das Medium als Visual Effects (Der Herr der Ringe, Star Wars) erweitern und vervollständigen.

→ Hauptsächlich gelöst durch Motion- und Performance Capturing und Simulating (siehe Simulation und alternative Animationsmethoden). Wenig Spielraum für komplett handgefertigte Animationen, da sie in das realistische Gesamtkonstrukt passen müssen.
- Komplett animiert, Cineastisch: Animationen die in Filmen, Werbung und Spielen eingesetzt werden und das Medium als komplett animierte Elemente ausfüllen (Toy Story, Cars). Die Geschichte wird komplett von den Animationen getragen und sind Hauptgegenstand des Unterhaltungsmediums.

→ Viel bis ausschließlich handgefertigte Animationen und demnach große Beachtung der Animationsprinzipien.
- Interaktiv: Animationen die in Video Spielen verwendet werden und als interaktives Element vom Spieler ausgelöst werden. Diese Form der Animation ist zyklisch und muss auf Eingabe des Spielers funktionieren.

→ Je nach Spielart werden hier oft handgefertigte Animationen mit Motion- und Performance-Capturing Aufnahmen vermischt.

B.3 2D Animationstechniken und Hilfsmethoden

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit traditionellen, handgezeichneten Animationstechniken und den Arbeitsschritten zur Produktion von Trickfilmen. Im Vergleich zu modernen Filmen dieser Art mögen die Methoden scheinbar veraltet sein, dennoch helfen einige dieser Tricks Animatoren noch im 21. Jahrhundert ihre Arbeit besser zu verstehen.

B.3.1 Timing-Charts und Planung

Die Animatoren aus der frühen Trickfilm-Ära entwickelten ein System für die Planung und Bearbeitung von Animationen, das allen Mitarbeitern möglichst unabhängig gewisse Vorgaben und Grundstrukturen kommunizierte. In eine Timing-Chart werden zuerst die Schlüsselposen („Keyposes“) auf einem Zeitstrahl definiert und deren Framezuordnung, also die Anzahl Frames, die ein Animator für die Sequenz vorsieht, vorgegeben um ein Gefühl für Länge und Timing zu erhalten. Bereits jetzt muss die Aussage der Szene verständlich dargestellt sein. Danach werden zunächst Breakdownposen (die Mitte der Keyposen) und anschließend die Inbetweens zwischen diesen Breakdowns nach dem Pose to Pose-Prinzip bestimmt und deren Spacing an die Bedürfnisse der Szene angepasst. Auf dem entstandenen Zeitstrahl können die Assistenten nun ablesen wie das Spacing der Frames aussehen soll.⁹⁷

Eine Timing-Chart, welche auf „Twos“ (Die Inbetweens befinden sich auf geraden Zahlen) konzipiert wurde, könnte so aussehen:

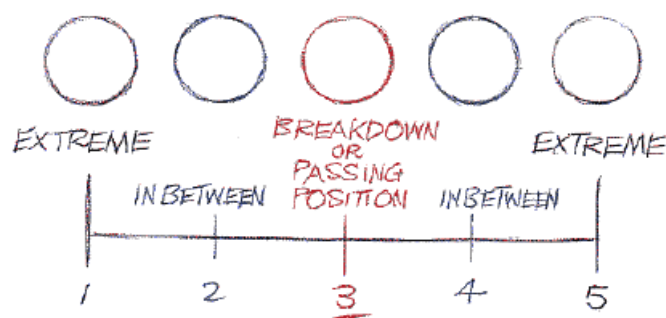


Abbildung 15: Darstellung der einzelnen Komponenten einer Timing-Chart⁹⁸

⁹⁷ vgl. Williams, 2009: S.47-59

⁹⁸ Williams, 2009: S.49

B.3.2 Storyboarding und Thumbnailing

Um komplexe Animationssequenzen mit Kameraperspektiven und Szenenwechseln previsualisieren zu können, werden vor allem in Animationsfilmen Storyboards entworfen. Eine Bildabfolge illustriert in möglichst einfachen aber verständlichen Zeichnungen den Inhalt des Drehbuches durch den Blick einer imaginären Kamera.⁹⁹ Wahlweise können Bemerkungen und Beschreibungen sowie Nummerierungen und Dialoge unter jedes Bild hinzugefügt werden. Die Aufgabe eines Storyboards ist demnach dem Team und Vorgesetzten schnell die Anleitung oder Vorlage der Produktion zu präsentieren und bereits im Vorfeld den Eindruck der Dynamik und Geschwindigkeit in späteren Film oder Spiel zu vermitteln.¹⁰⁰

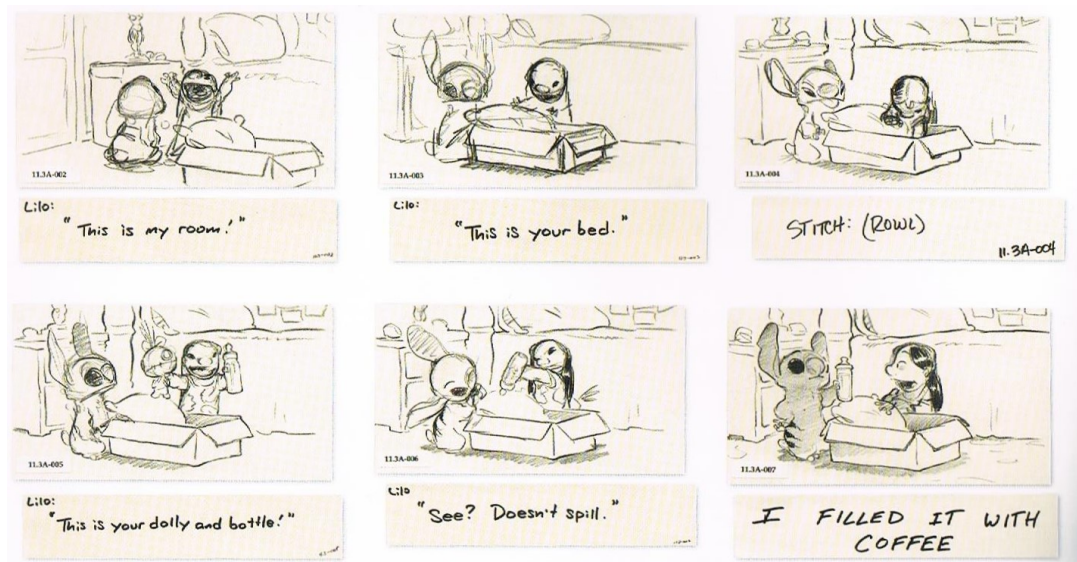


Abbildung 16: Handgezeichnete Storyboards dienen als Visualisierung des Drehbuches¹⁰¹

Thumbnails hingegen helfen Szenen oder Animationssequenzen zu planen und zu verstehen. Einzelne Figuren werden gesondert bearbeitet, indem der Animator in mehreren Zeichnungen ihre Einzelposen analysiert und grob aufeinanderfolgend festhält. Es liegt nahe auch Videoreferenzmaterial in Betracht zu ziehen und helfende Informationen daraus direkt zu entnehmen um es an die Bedürfnisse der Animation anzupassen und zu verändern.¹⁰² Hierbei wird nicht zu sehr auf Timing, Schönheit oder Präsentierbarkeit geachtet, sondern auf einen lesbaren, flüssigen Ablauf für das Auge des Ani-

⁹⁹ vgl. Beane, 2012: S.28

¹⁰⁰ vgl. White, 2006: S.160

¹⁰¹ Hahn, 2008: S.26

¹⁰² vgl. Kelly, 2008: S.6

mators selbst. Mithilfe dieser Zeichnungen kann später die echte Animation sauberer und mit großer Rücksicht auf Kontinuität und Fluss umgesetzt werden.¹⁰³

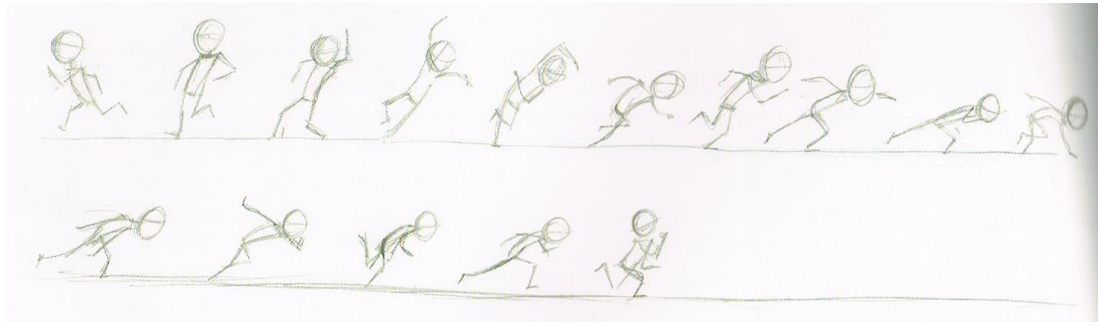


Abbildung 17: Bereits einfache Bewegungsstudien und Skizzen helfen dem Animator die Szene besser zu verstehen¹⁰⁴

B.3.3 Animatics

Animatics werden hauptsächlich für die Produktion von reinen Animationsfilmen verwendet und haben die Aufgabe das Drehbuch mithilfe von Storyboard-Zeichnungen, Soundeffekten und Musik zu erzählen. Die Zeichnungen werden in einem Schnittprogramm hintereinander gelegt und mit der Audiospur abgestimmt. Das Resultat ist ein grober Prototyp des Films, der in diesem Stadium Timing, Wirkung und Zusammenspiel von Audio und Video testen soll und im Laufe der Preproduktion immer wieder verändert und angepasst werden kann.¹⁰⁵ Ein fertiges Animatic gilt dann allerdings als unveränderlich und dient der Produktion als Leitmedium für Animatoren, Effektkünstler oder Sprecher. Besonders Sound- und Musikabteilungen oder Lighting-Ingenieure profitieren von der frühen Strukturierung, da sie ihre Arbeit besser und unabhängiger planen können.¹⁰⁶

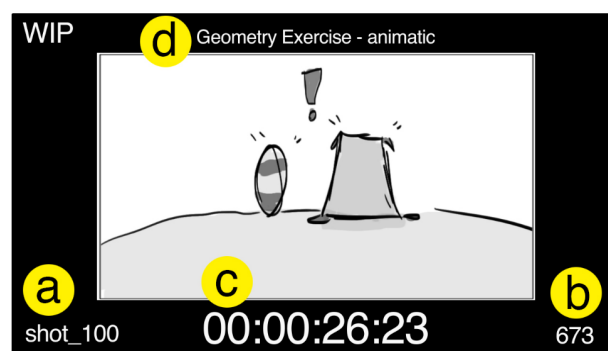


Abbildung 18: Beispiel-Vorlage mit a) Szene b) Framenummer c) Timecode und d) Name des Projekts¹⁰⁷

¹⁰³ vgl. Hahn, 2008: S.62

¹⁰⁴ Hahn, 2008: S.62

¹⁰⁵ vgl. Hahn, 2008: S.28-29

¹⁰⁶ vgl. White, 2006: S.181

¹⁰⁷ <https://www.bloopanation.com/animatic/> (12.01.2017)

B.4 Rigs, 3D-Animationselemente und Simulation

Im folgenden Kapitel werden einige 3D-Animationstechniken und Begriffe aufgezeigt, die sich für die Produktion von Animationsfilmen oder Animationen in Videospielen bewährt haben. Zum besseren Verständnis der 3D-Animation an sich werden auch vorbereitende Verfahren wie etwa Rigging und Skinning kurz beleuchtet. Ein Überblick über die gängigen Techniken des 21. Jahrhunderts soll außerdem einen Horizont der Möglichkeiten abstecken und neue, technisch weitaus aufwändigere Methoden kurz vorstellen.

Alle Beispiele wurden aus Autodesk Maya 2016 aufgenommen.

B.4.1 Rigging

Der Begriff „Rigging“ vereint alle Arbeitsschritte die nötig sind um ein animierbares 3D-Modell für den Animator vorzubereiten. Im Idealfall lässt sich der 3D-Charakter vielseitig deformieren und Gliedmaßen sauber rotieren und bewegen ohne störende Oberflächenfehler. Ein gutes Rig, also ein virtueller Steuerapparat der mit einer Skelettstruktur innerhalb des Meshes verbunden ist, gibt daher dem Animator genug Freiheit seinen Charakter nach seinen Wünschen zu verformen und vor allem zu kontrollieren.¹⁰⁸ Komplexe Rigs können aus einer Vielzahl an Einzelkomponenten bestehen, die untereinander wechselwirken und realistische Muskulatur- und Hautdeformation definieren sollen. Der Funktionsumfang, Detailgrad und Sauberkeit der Deformationen hängt dabei letztendlich vom nur von den Produktionsanforderungen und der Qualität des Meshes selbst ab.

Joints

Die Basis eines Rigs bilden die Joints oder Bones, die echte Knochen und Gelenke in Gliedmaßen, Rumpf und auch im Kopf simulieren und definieren wo und wie Bewegung stattfindet. Sie bestehen aus einem Pivot-Punkt, dem Ursprungspunkt, wo zwei Joints aufeinandertreffen und rotiert oder skaliert werden und der eigentlichen Knochenlänge als Pfeil zum nächsten Kettenglied.¹⁰⁹ Platzierung und Ausrichtung sind essenziell für die gewünschte Deformation des Bereiches, daher dürfen die zusätzlichen Orientation-Attribute, zuständig für die korrekte X-,Y- und Z-Rotation der Joints nicht

¹⁰⁸ vgl. Hahn, 2008: S.51

¹⁰⁹ vgl. Beane, 2012: S. 180

mit den Standard-Attributen für Rotation und Translation interferieren.¹¹⁰ Alle Joints unterliegen einer hierarchischen Ordnung wobei der Körperschwerpunkt, dem Punkt an dem der komplette Charakter bewegt wird, das oberste Element bildet. Unter dem Schwerpunkt folgen Kindelemente wie Arme oder Beine, die wiederum Elternelemente von Fuß und Hand sind. Zueinander gehörige Knochenketten (bzw. aufeinander referenzierende Joints) können durch „Parenting“¹¹¹ so manipuliert werden und benachbarte Elemente werden wie erwünscht mitbewegt weil sie Kindelement dieses Joints sind (z.B. in der Wirbelsäule, Oberarm, Oberschenkel, usw.).¹¹²

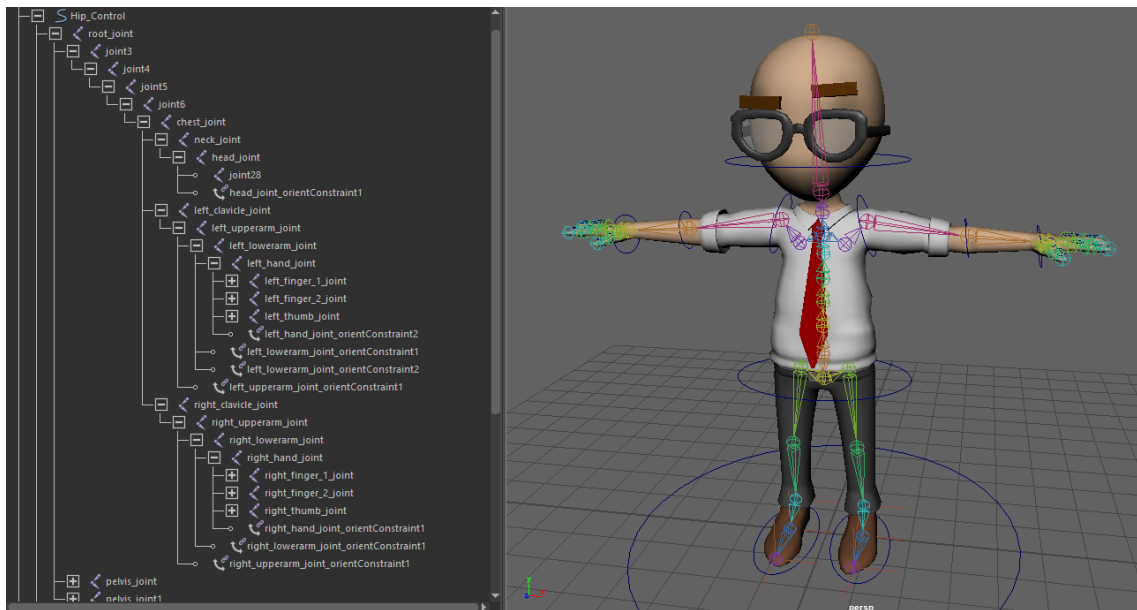


Abbildung 19: Beispiel eines hierarchischen Joint-Systems

Forward (FK) und Inverse (IK) Kinematics

Die oben beschriebene Joint-Hierarchie lässt zwei Arten von Bewegung zu: vorwärts vom Eltern- zum Kindelement oder rückwärts, vom Kind- zum Elternelement. Es ist demnach, bei korrekter Implementierung, entweder möglich den Arm eines Charakters mit dem Oberarm-Joint anzuheben (Forward Kinematic) und damit alle darunter liegenden Kindelemente wie Unterarm und Hand mitzuziehen oder analog die Hand per Inverse Kinematics auszustrecken und alle darüber liegenden Elternelemente werden automatisch nachberechnet.¹¹³ Den entscheidenden Vorteil der IK's ist hierbei die Unabhängigkeit vom kontrollierten Endelement (Hand, Fuß, etc.) und dem Rest der definierten Joint-Kette. Wird beispielsweise der Rumpf bewegt, bleibt die Hand bei aktivier-

¹¹⁰ <http://blog.digitaltutors.com/rigging-guideline-artist-whats-important-good-rig/> 11.11.2016

¹¹¹ vgl. Beane, 2012: S. 179

¹¹² vgl. White, 2006: S.432

¹¹³ <http://blog.digitaltutors.com/understanding-inverse-and-forward-kinematics/> (14.11.2016)

ten Inverse Kinematics an seiner relativen Position zum Körper als Fixpunkt (z.B. bei einer auf einem Tisch ruhenden Hand). FK's hingegen erfordern die Manipulation aller zu bewegenden Joints im Einzelnen und damit ggf. mehr Zeit bei präziserer Steuerung.¹¹⁴ IK's und FK's arbeiten als zwei verschiedene Entitäten der Bewegungssteuerung und der Animator sollte diese jederzeit nach seinen Wünschen und den effizientesten Einsatzmöglichkeiten wechseln können.

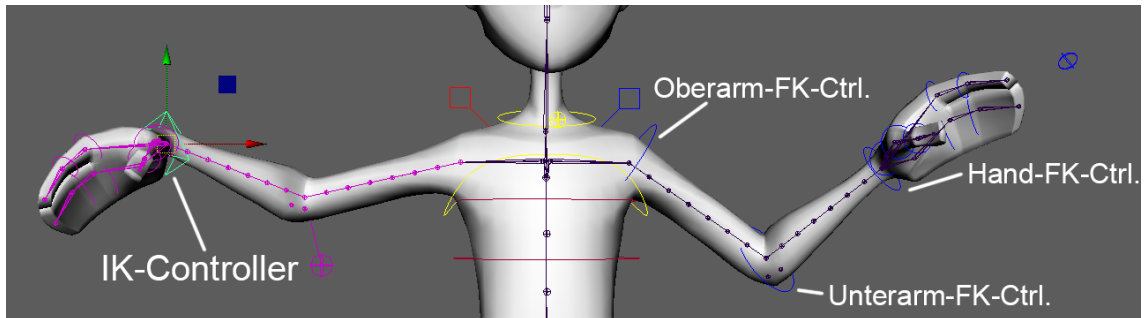


Abbildung 20: Zum Vergleich: links die Manipulation des kompletten Armes und Hand durch einen Controller mit IK, rechts durch 3 individuelle FK-Controller

Rig-Controls

Damit der Animator später das Rig vernünftig nutzen kann, werden Rig-Controller oder Control-Curves in Form von NURBS (NonUniform Rational B-Splines, mathematische Flächen und Kurven im dreidimensionalen Raum¹¹⁵) mit den Joints verknüpft mit denen er interagieren und sie manipulieren kann. Das eigentliche Skelett wird schließlich zu Zwecken der Übersichtlichkeit ausgeblendet und durch die sichtbaren Formen substituiert.¹¹⁶

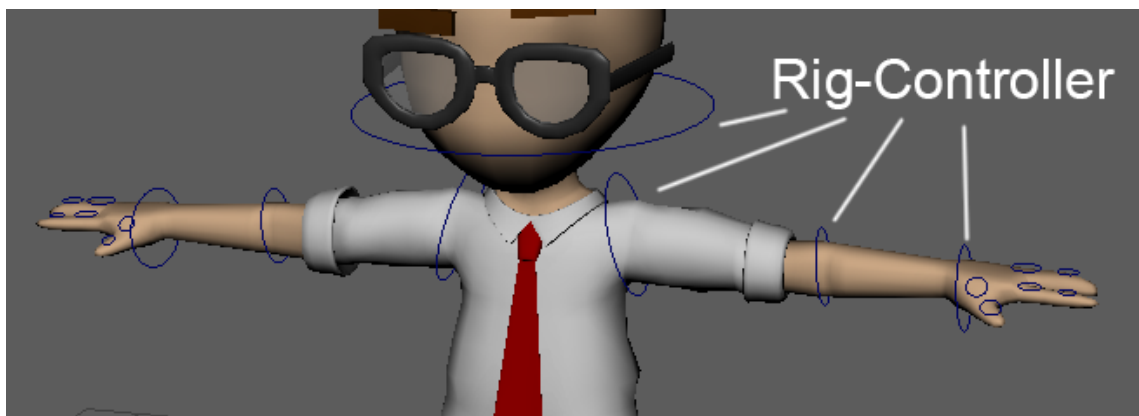


Abbildung 21: Rig-Controller befinden sich dort, wo Körperteile bewegt werden müssen

¹¹⁴ vgl. White, 2006: S.433

¹¹⁵ <http://www.rhino3d.com/nurbs/> (14.11.2016)

¹¹⁶ <http://blog.digitaltutors.com/key-rigging-terms-get-moving/> (15.11.2016)

Fortgeschrittene Control-Rigs können neben der Möglichkeit eines IK-FK Schalters, zusätzlich noch mit einigen Funktionen zur Deformation wie Squash und Stretch, charakterstpezifischen Modifikatoren oder Driven Key-Controller bestückt werden. Diese Controller können einen Zusammenschluss mehrerer Joints (z.B. in der Hand oder Fuß) gleichzeitig kontrollieren um vordefinierte Posen abzurufen und dem Animator Zeit zu sparen.

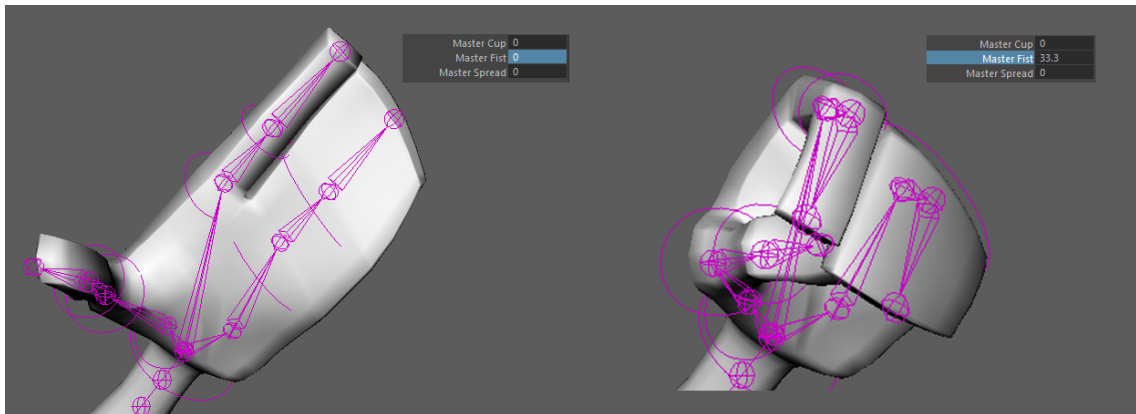


Abbildung 22: Mehrere Zustände der Hand können durch Driven-Keys gesteuert werden

Einem ähnliches Prinzip unterliegen sogenannten „Blend Shapes“, die hauptsächlich für Gesichtsanimationen oder einzelne Partien des Gesichts verwendet werden. Anders als Driven Keys, werden bei dieser Methode die Vertices¹¹⁷ eines Kopie-Meshes selbst verformt und in eine Blend Shape gespeichert. Diese und andere Blend Shapes lassen sich dann später mittels eines Reglers auf einer Werte-Skala ansteuern und wieder auf das Zielmesh übertragen und überblenden.¹¹⁸



Abbildung 23: Vorgefertigte Blend Shapes können auf ein Ziel-Mesh geladen werden¹¹⁹

¹¹⁷ Siehe Glossar

¹¹⁸ vgl. Beane, 2012: S. 189

¹¹⁹ Beane, 2012: S. 189

Muskel-Systeme

Muskel-Systeme sind eine weitere Möglichkeit realistischere Deformationen an einem 3D-Modell zu erzeugen. Sie simulieren Masse unter der Haut und helfen beim Beugen und Strecken von Muskelpartien im Körper dieses Volumen nicht zu verlieren. Auf die Joints werden hierfür aus NURBS-Objekten Muskeln modelliert und nach dem menschlichen Vorbild mit den beeinflussten Knochen verbunden. Ein komplexes und angepasstes Muskel-System kann dann das Mesh bei Beug- und Streckbewegungen stauchen oder ausdehnen.¹²⁰

Skinning und Weightpainting

Im letzten Schritt des Riggings muss das Joint-Setup an das 3D-Mesh gebunden werden. Dadurch wird anhand der Position und Länge der Joints im Verhältnis zur eigentlichen 3D-Geometrie ein Einflussfaktor errechnet, mit dem letztendlich die Vertices in der Nähe der Joints bewegt werden können. Jedem Vertex¹²¹ des Meshes wird durch diesen Prozess ein bestimmtes Gewicht („Weight“) zugeteilt, das den Deformationsgrad zu umliegenden Joints angibt.¹²² In der Regel wird durch automatisches Skinning nie ein perfektes Ergebnis erzielt, da die einzelnen Weights basierend auf Distanz zueinander normalisiert und angeglichen werden. Das Model muss also nachträglich „ge-weightpainted“ werden indem vor allem Übergangsstellen manuell auf der Geometrie verteilt werden. Hierfür wird dem Rigger der Einflussfaktor jedes Joints auf dem Mesh als Farbflächen oder in Schwarz (keinen Einfluss, 0%) und Weiß (voller Einfluss, 100%) angezeigt. Innerhalb dieses Wertespektrums kann nun der Einflussfaktor verringert oder erhöht werden.¹²³¹²⁴

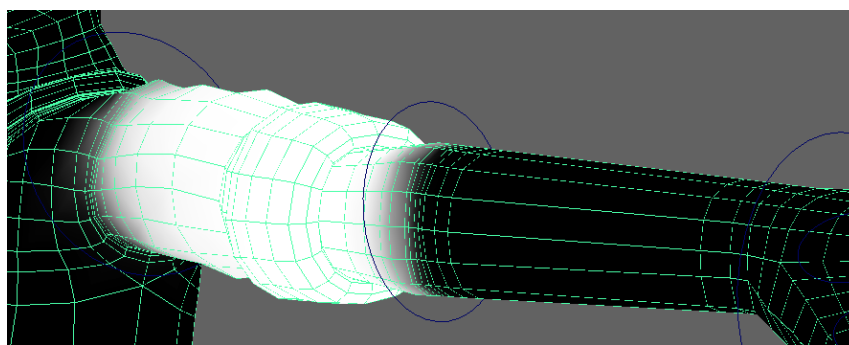


Abbildung 24: Darstellung des Einflussfaktors für den Oberarm-Joint

120 <http://blog.digitaltutors.com/rigging-guideline-artist-whats-important-good-rig/> (17.11.2016)

121 siehe Glossar

122 <http://blog.digitaltutors.com/understanding-skinning-vital-step-rigging-project/> (16.11.2016)

123 <http://blog.digitaltutors.com/key-rigging-terms-get-moving/> (17.11.2016)

124 vgl. White, 2006: S.436

B.4.2 3D-Animation

Mit dem buchstäblichen Dimensionswechsel von 2D- zur 3D-Animation wurde nicht nur eine Generation von Künstlern und Visionären ausgewechselt, sondern auch ihre Methoden und Werkzeuge an die zeitgenössische Technik angepasst.

„All the tools in 3D animation have been borrowed or adapted from traditional 2D animation. These tools have been tweaked over the years to become the standards in almost all 3D animation programs.” (Beane, 2012: S.195)

Die 3D-Technik war also die revolutionäre, logische Entwicklung von einem analogen, handgearbeiteten Medium hin zum automatisierten, virtuellen Alleskönner. Mit mächtigen 3D-Programmen konnten Künstler nun auf einmal Welten effizient nachmodellieren und Charaktere bewegen ohne sie jedes Mal aufs Neue auf Papier zeichnen zu müssen. Alles Digitale ließ sich von nun an problemlos wiederverwenden und austauschen oder vom Computer simulieren lassen. Die vielseitigen Werkzeuge im dreidimensionalen Raum erlauben es Künstlern eine Idee so exakt wie möglich umzusetzen da das Potenzial und die Möglichkeiten scheinbar nur durch die persönlichen Fähigkeiten begrenzt sind. Neue Herausforderungen, Prozesse und Probleme beschäftigen die Animatoren des 21. Jahrhunderts, dennoch liegt dieser Arbeit das traditionelle Grundprinzip der alten Tage zugrunde: Iterative Beobachtung, Analyse, Übertragung und Anpassung.¹²⁵

Die konkreten Grundbausteine werden im Folgenden aufgeführt.

Keyframes

Ein Keyframe wird jedes Mal manuell oder automatisch gesetzt wenn Veränderung am 3D-Charakter stattfindet. Durch Keyframing werden die Rotations-, ggf. auch Skalierungs- und Translationsattribute aller angewählter Controller (bzw. Joints) in einem Key auf der Timeline abgespeichert. Durch das Setzen weiterer Keyframes, auf denen veränderte Attribute liegen und die an einer anderen Stelle auf der Timeline sind, wird vom Computer die Differenz berechnet und die Positionen dazwischen linear und gleichmäßig interpoliert. Ähnlich dem handgezeichneten Animations-Verfahren definiert der Animator hier zunächst die Keyposen, die Inbetweens werden dann automatisch von Computer ausgefüllt.¹²⁶

¹²⁵ vgl. White, 2006: S.443

¹²⁶ vgl. Beane, 2012: S.196

Timeline

Die Timeline eines 3D-Programmes ist der visuelle und grundlegendste Interaktionsbereich im Animationsworkflow. Sie fungiert, der Wortbedeutung nach, als „Zeitleiste“ und Überblick für die gesetzten Keyframes, die (je nach Programm) als Markierungen innerhalb eines Zeitelementes definiert sind. Die Timeline ist demnach immer die Summe der angezeigten Zeiteinheiten (z.B. Sekunden oder Keys). Das Animierte lässt sich wie in einem Video in einem selbst gewählten Keyframebereich mit einer definierten Abspielrate (standardmäßig 24 Frames pro Sekunde)¹²⁷ vorwärts und rückwärts abspielen. Einzelne Keyframes können außerdem auf der Timeline verschoben, kopiert oder gelöscht werden.¹²⁸

Graph-Editor

Graph-Editoren stellen die Bewegungen und Veränderungen aller angewählten Controller in einem Koordinatensystem als Kurve oder Linie in Abhängigkeit von Zeit und Wert dar. Die Werte, bzw. momentanen Attribute der Keyframes können hierbei in Rotation, Translation und Skalierung in X-, Y- und Z-Dimension angezeigt und verschoben werden.¹²⁹ Die Kurve repräsentiert den effektiven Animationsoutput oder die computer-generierte Interpolation.¹³⁰

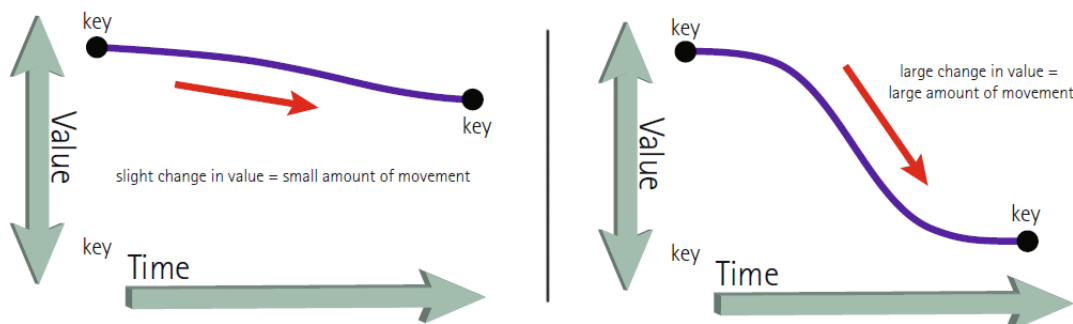


Abbildung 25: Funktionsweise der Computer-Interpolation im Graph-Editor¹³¹

Der Computer wird standardmäßig zwei Zustände einer Pose allerdings immer linear, gleichmäßig interpolieren, das heißt das Spacing der einzelnen Inbetweens ist immer gleich groß.¹³² Aus diesem Grund ist es die Aufgabe des Animators diese mechani-

¹²⁷ vgl. Beane, 2012: S.194

¹²⁸ vgl. Roy, 2014: S. 84

¹²⁹ vgl. Roy, 2014: S. 72

¹³⁰ vgl. Beane, 2012: S.197

¹³¹ Roy, 2014: S. 42

¹³² vgl. White, 2006: S. 446

sche, lineare Berechnung im Laufe seiner stetig feiner werdenden Animationsarbeit mithilfe von Anpassung dieser Graphen zu verändern. Konkret bedeutet dies die Einfügung weiterer Breakdownposes und die Veränderung von interpolierten linearen Keys zu sogenannten Spline Curves. Diese Curves beschreiben dann ein ungleichmäßiges Spacing der Keyframes und damit einen wesentlich sanfteren Bewegungsfluss (siehe Slow in and out).¹³³ Beane unterscheidet hier 3 Arten von Spline-Curves¹³⁴:

- Step Curves: Ein Wert wird über einen bestimmten Zeitraum konstant gehalten und geht dann ohne Übergang in einen neuen Wert über. Das Graphenbild entspricht einer Treppe.

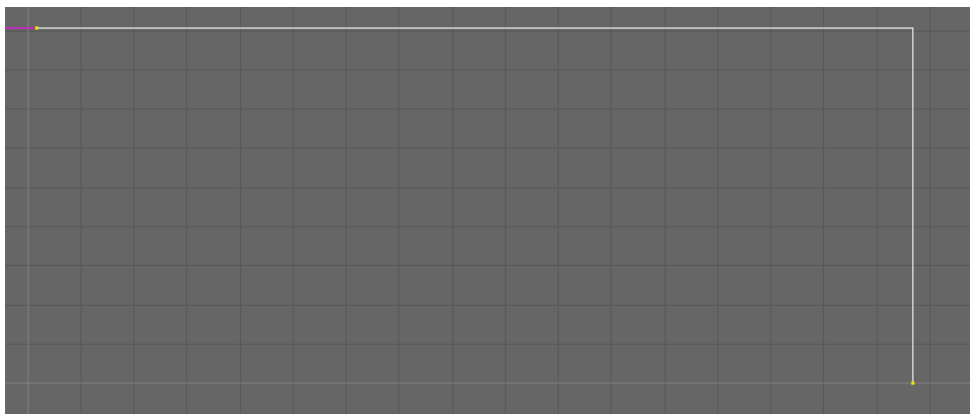


Abbildung 26: Stepped Curve

- Linear Curves: Konstant gleichmäßige Verteilung von Keyframes. Keine Veränderung von Geschwindigkeit über den Zeitraum der Interpolation und harter, unnatürlicher Übergang bei Wertveränderung. Das Graphenbild entspricht einer mathematischen linearen Funktion.

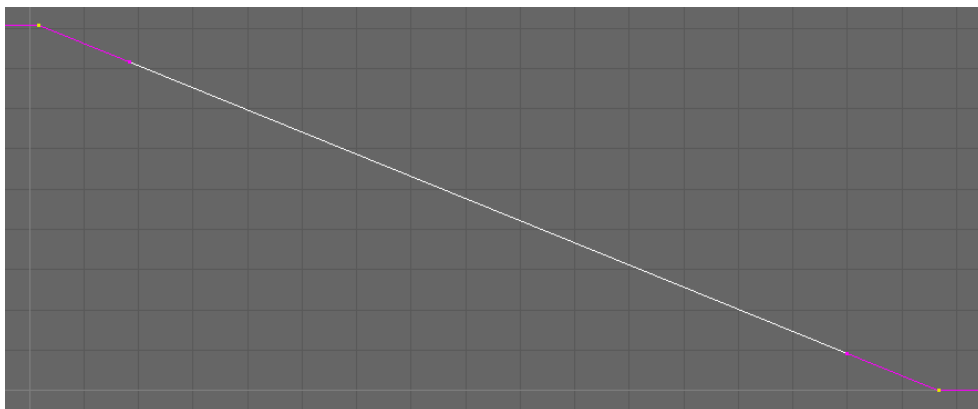


Abbildung 27: Linear Curve

¹³³ vgl. Beane, 2012: S. 199

¹³⁴ vgl. Beane, 2012: S. 198

- Spline Curves: Glatter und natürlicher Übergang der Keyframes und Anordnung nach dem Slow in and out-Prinzip. Das Graphenbild entspricht einer mathematischen Kurve (Exponentialfunktion, Wellenfunktion, etc.).

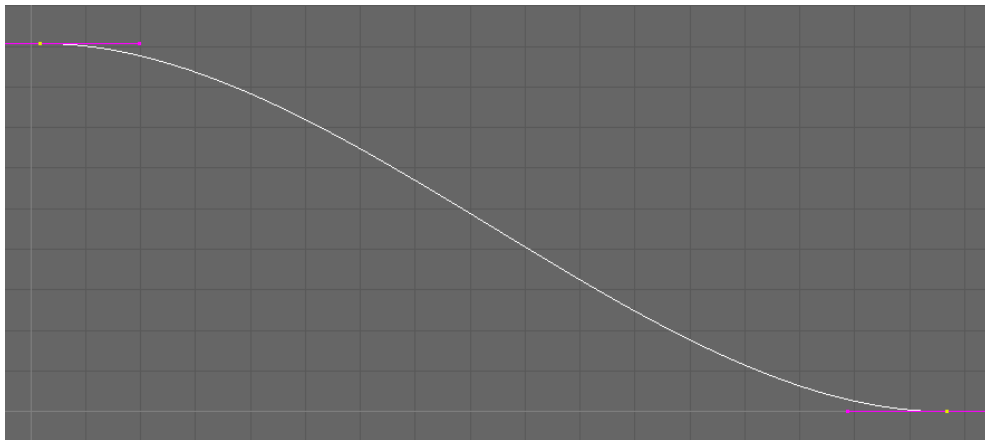


Abbildung 28: Spline Curve

Tangent Handles

Um aus geradlinigen Funktionen Spline Curves manuell zu formen muss der Animator die sogenannten „Tangent Handles“ der einzelnen Keyframes ansteuern. Mit diesen Hilfpunkten lassen sich Geraden zu Kurven formen und deren An- und Abstieg, ergo das Spacing der interpolierten Keyframes dazwischen, verändern.¹³⁵ Für dieses Verformen werden neben den angewählten Keyframes jeweils zwei „Griffe“ eingeblendet, für die es zwei unterschiedliche Arten der Interaktion gibt:

- Non-weighted Handles: Alle Handles haben die selbe Länge und beidseitig gleichmäßige Auswirkung auf die Kurve.¹³⁶

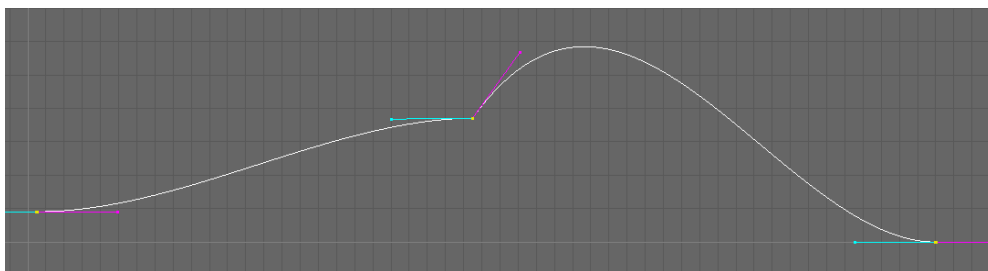


Abbildung 29: Non-weighted Curve mit gebrochener Stelle

¹³⁵ vgl. Roy, 2014: S. 46

¹³⁶ vgl. Roy, 2014: S. 51

- **Weighted Handles:** Die Handles können beidseitig unterschiedliche Längen aufweisen, die den Einfluss auf die Kurve basierend auf der Wertdifferenz zu anderen Keys bestimmen.¹³⁷

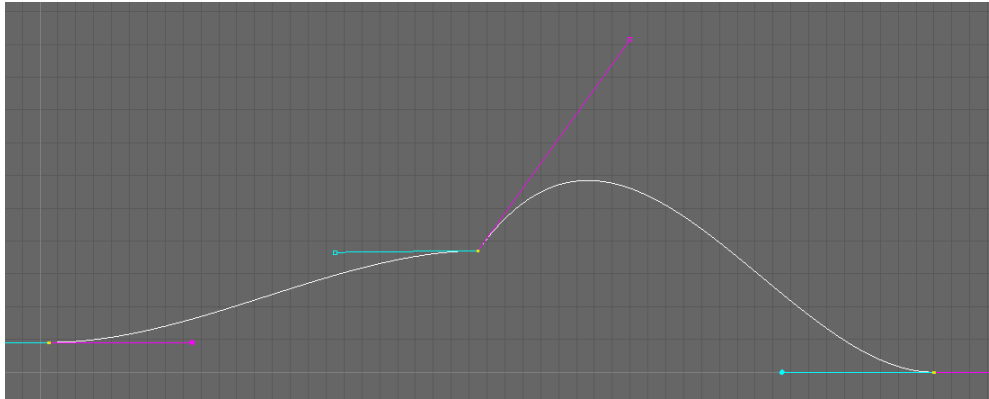


Abbildung 30: Weighted Curve

Zusätzlich können mit den verschiedenen Tangent Types die ein 3D-Programm mitliefert, Kurven exakt modelliert werden um zu steuern wie genau die Animationen beginnen und auslaufen.

Motion Trails

Motion Trails sind gute Werkzeuge um den Bewegungsverlauf eines ausgewählten Objektes in Form eines editierbaren Pfades zu visualisieren. Der Pfad selbst resultiert aus einer Verbindungstangente, die alle gesetzten Keyframes miteinander verbindet und sich ähnlich einer Spline-Curve im Graph-Editor verhält. Über die Timeline, den Graph-Editor oder direkt im Viewport¹³⁸ der Szene lassen sich Keyframes einfügen, löschen und verschieben um Animationen buchstäblich abzurunden und deren Fluss visuell nachvollziehen zu können (Siehe Animationsprinzip: Arcs).¹³⁹

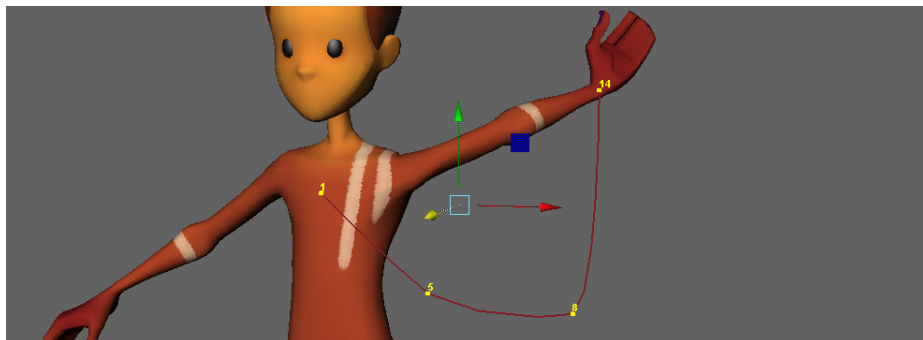


Abbildung 31: Ein Motion Trail visualisiert den Verlauf ausgewählter Controller

¹³⁷ vgl. Roy, 2014: S. 52

¹³⁸ Siehe Glossar

¹³⁹ <https://knowledge.autodesk.com/support/maya/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/Maya/files/GUID-2F2ADC71-0DC5-4F2F-96C8-0B2F061F0703-htm.html> (24.11.2016)

Animation Layers

Mithilfe von Animationsebenen lassen sich mehrere Animationen desselben Objektes ineinander überblenden. Jeder Ebene ist in diesem Fall ein Gewicht im Bereich von 0 zu 1 zugewiesen das angibt wie stark die darin gespeicherten Animationsattribute von anderen Ebenen beeinflusst wird.¹⁴⁰

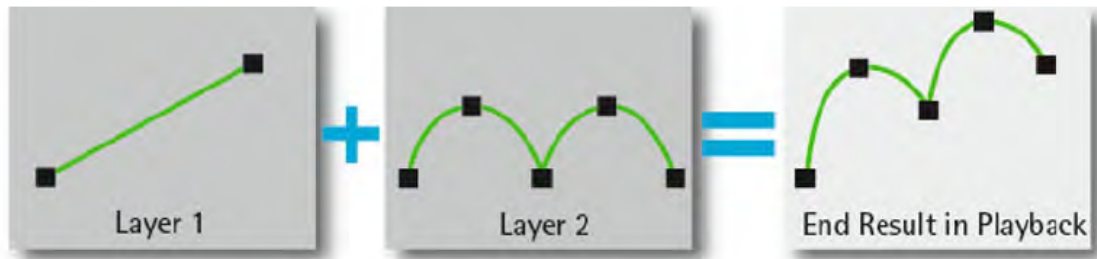


Abbildung 32: Funktionsweise der Animation Layers, beide Layer sind 100% gewichtet¹⁴¹

Die im Graph-Editor angezeigten Kurven, also die Veränderungen der einzelnen Attribute eines Objektes, werden durch die verfügbaren Überblendungs-Modi vermischt. In Maya existieren hierfür 3 Modi:¹⁴²

- Additive: Alle gleichen Attribute des Ebenenstapels werden addiert und die Summe dieser entspricht der resultierenden Animation.
- Override: Ein Override-Layer überschreibt sämtliche Animation in darunterliegenden Ebenen mit gleichen Attributnamen und blockiert diese.
- Override Passthrough: Das Ausmaß, mit dem darunterliegende Animationen geblockt werden, kann mithilfe dieses Layers kontrolliert werden.

Animation Layers sind eine effiziente Lösung wenn verschiedene Animationen zusammengefügt werden sollen oder eine bestimmte Bewegung von einer anderen Animation verändert werden muss.

¹⁴⁰ vgl. Roy, 2014: S. 274f

¹⁴¹ Roy, 2014: S. 274

¹⁴² <https://knowledge.autodesk.com/support/maya/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/Maya/files/GUID-BBCA0BC3-7608-4E86-8E9F-B4099C316156-htm.html> (06.12.2016)

B.4.3 Simulation und alternative Animationsmethoden

Da die klassische Animationsproduktion oftmals teuer und zeitintensiv werden kann und besonders bei neuzeitlichen Filmen mit fotorealistischem Anspruch an ihre Grenzen stößt, greifen Animations- und Effektstudios auf schnellere bzw. computergesteuerte Verfahren wie Motion-Capturing, Performance-Capturing und Simulating zurück. Durch das Einsetzen von Technologie, die Mimik und Gestik echter Schauspieler auf 3D-Modelle übertragen kann, entstehen virtuelle Aufnahmen die von realen Szenen kaum mehr zu unterscheiden sind.

Motion-Capturing

Motion-Capturing legt den Fokus eher auf die Gestik des Schauspielers, dessen Bewegungen mithilfe zweier unterschiedlicher Methoden auf den Computer transferiert werden können, um die Daten dort für das virtuelle oder reale Set weiterzuverarbeiten.

- **Marker Systeme:** Die Schauspieler tragen einen enganliegenden schwarzen Anzug auf dem an den wichtigsten Stellen weiße Kugeln angebracht werden. Diese repräsentieren die Joints, an den sich das virtuelle Rig später orientiert. Mehrere, im Raum installierte Kameras registrieren durch konstante triangulierte Berechnung nur diese Marker, die dann als Vorlage zur Übertragung auf 3D-Modelle dienen.¹⁴³
- **Markerlose Systeme:** Die Schauspieler tragen ebenfalls einen Anzug, jedoch werden bei dieser Variante die Bewegungen direkt vom Körper durch ein flexibles Exoskelett registriert, das mit dem virtuellen Charakter verbunden ist. Ein statisches Kamerastudio wird im diesem Falle nicht benötigt.¹⁴⁴

Performance-Capturing

Performance-Capturing als Erweiterung des Motion-Capturing verarbeitet ausschließlich die Mimik von Schauspielern mittels im Gesicht angebrachter Punkte-Markierungen. Eine Kamera vor dem Gesicht des Schauspielers nimmt seine genaue Physiognomie und deren Veränderung auf und die Daten werden mit dem gleichen Prozedere wie bei Motion-Capturing verarbeitet. Anschließend können mithilfe der „Tracking-Dots“ die Deformationsinformationen auf ein virtuelles Gesichtsmodell übertragen werden.¹⁴⁵

¹⁴³ vgl. Beane, 2012: S.277

¹⁴⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=hZhiwppXdJ8> (29.11.2016)

¹⁴⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=1wK1lXr-UmM> (05.12.2016)



Abbildung 33: Für den Film „Avatar“ wurde diese Technik verwendet um die Gesichter der Schauspieler auf die Models zu übertragen¹⁴⁶

Haar- und Stoffsimulation

3D-Simulation ist eine weitaus schnellere und effektivere Methode zur realistischen Darstellung von physikalischen Objekten wie Stoff und Haar an Charakteren als es durch handgefertigte Animation jemals möglich wäre. 3D-Software wie Autodesk Maya liefert ein vielseitiges Werkzeugkit zum Erstellen und Manipulieren von sogenannten „Dynamics“, die durch virtuelle physikalische Kräfte, Bewegung und Kollision beeinflusst und berechnet werden. Für Stoffe wird hierfür ein Deformationsmesh als Faltmaterial definiert, das von nun an auf Kräfte (Gravitation, Friktion, Kollision mit dem Mesh selbst usw.) oder Kraftemitter wie einem „Nucleus“ (Wind, Turbulenz, etc.) abhängig von seiner Beschaffenheit und der Richtung sowie Intensität dieser Kraft reagiert. Diese Beschaffenheit resultiert aus den Eigenschaften des Materials, das je nach Konfiguration steif wie Metall oder geschmeidig wie Stoff sein kann.

Haare hingegen werden in „Clumps“, Bündel aus mehreren Haarsträhnen, auf den definierten Stellen des Meshes berechnet. In diesem erstellten System werden alle relevanten Informationen und Verhältnismäßigkeiten des Haars wie Länge, Dicke, Anzahl, Dehnbarkeit usw. wie beim Stoffsystem definiert.¹⁴⁷

¹⁴⁶ <https://www.fxguide.com/fxpodcasts/fxpodcast-dr-mark-sagar/> (21.12.2016)

¹⁴⁷ <http://www.creativebloq.com/3d/create-movement-cloth-and-hair-11135229> (09.12.2016)

B.5 Zusammenfassung

3D-Animation mit all seinen Facetten und Ursprüngen ist ein zweigeteilter Fachbereich aus einem filigranen Zusammenspiel von Animation selbst und dem vorbereitenden Rigging-Prozess. Beide Gebiete können unterschiedlicher nicht sein; technische, fast mathematische Logik trifft auf künstlerische, virtuelle Schauspielerei um dem Zuschauer ein virtuelles Abbild, egal in welcher Form, zu präsentieren.

Qualität und Optik einer Animation hängen einerseits mit dem Model und andererseits mit dem Kontroll-Skelett und der damit verbundenen Joint-Struktur zusammen, deshalb müssen vor dem Animieren auf mehrere Aspekte großen Wert gelegt werden.

Rigs und deren Funktionsumfang sollten bei Möglichkeit immer an die Bedürfnisse der Animation und das Model selbst angepasst werden und nicht umgekehrt. Genauso wenig zielführend ist ein unbrauchbares, zu komplexes Rig, das es dem Animator erschwert Standardinteraktionen zu tätigen.

Die gelieferten Models müssen ein ausgiebiges Testverfahren durchlaufen haben, bevor sie erst richtig animiert werden, das bedeutet sie werden auf Deformation, Flexibilität und Kompatibilität mit anderer Software (z.B. Engines¹⁴⁸) geprüft. Nicht nur die eigentliche Topologie¹⁴⁹ der Models ist hierbei wichtig, sondern besonders Bereiche starker Deformation.

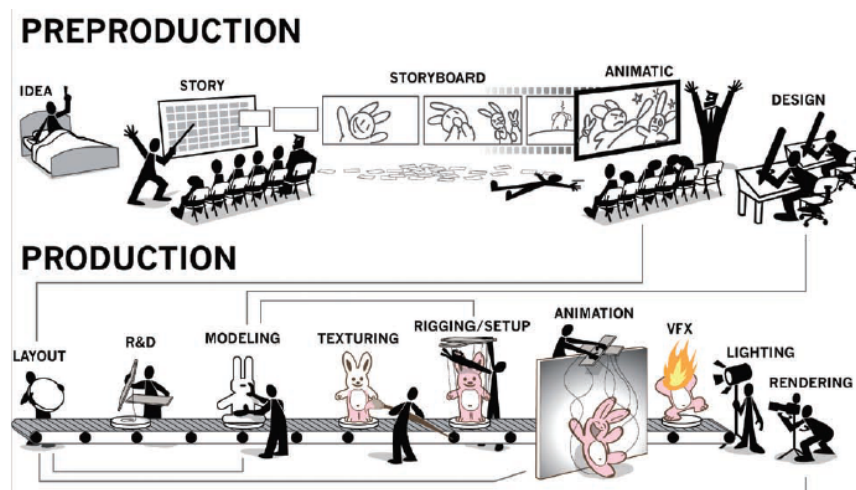


Abbildung 34: Illustration einer 3D Production Pipeline¹⁵⁰

¹⁴⁸ Siehe Glossar

¹⁴⁹ Siehe Glossar

¹⁵⁰ Beane, 2012: S.23

Erst wenn die Kommunikation zwischen 3D-Modeler, Rigger und Animator funktioniert, kann Animation auch als abgekapseltes Team und mit anderen Bereichen der Produktion erfolgreich kooperieren.

Die Methoden und Tricks der 3D-Animation sind scheinbar unbegrenzt, ihre Werkzeuge allerdings nicht. Die verfügbare Software bietet eine umfassende Funktionsbasis deren Potenzial von Laien wie auch von Experten gleichermaßen ausgeschöpft werden kann und nur durch das eigene Verständnis limitiert wird. Das Animieren beginnt allerdings nicht am Computer, sondern wie im Eingangstext erwähnt, im Kopf wie auch vor fast 100 Jahren durch sorgfältige Beobachtung und Analyse.

„Visualize the scene in your head first, animate last.“ (Hahn 2008: S.63)

Die konkreten Arbeitsschritte sind wie folgt zusammenzufassen:

1. Planung, Visualisierung und Referenzen: Definieren von Gestik und Mimik, Einfühlen in den Charakter, Verständnis für Szene, Bewegungsablauf durch Thumbnails skizzieren, Anfertigung Video-Referenzmaterial.
2. Blockouting und Aufsetzen der Szene: Grobes Definieren der Schlüsselposen, Timing und Dynamik, Szenenlesbarkeit erörtern.
3. Verfeinerung und Animieren: Konstantes Überarbeiten der Animationen, Anwendung der Animations-Prinzipien, Detailarbeit und Nuancierung.
4. Überprüfung und Abnahme: Kritische Betrachtung der Animation im Bezug auf Klarheit, Aussage, Qualität, Wirkung vom Animator selbst und dem Team.

C Praktischer Teil

Der praktische Teil dieser Arbeit beschäftigt sich mit einer Methode um die Teamarbeit, besonders Koordination und Management innerhalb des Projektmoduls Game Design 3 der Hochschule Mittweida des Studiengangs Medieninformatik und interaktives Entertainment für das Animationsteam zu verbessern und ggf. die Leistung von Individuen und Gruppe zu optimieren.

Das Game Design 3 Modul setzt sich zur Aufgabe innerhalb eines Semesters unter bestimmten Vorgaben ein Videospiel zu entwerfen und umzusetzen. Die Studenten werden hierfür in vorgewählte Teams unterteilt und jeweils einem Teamleiter unterstellt. Die Teams sollen die verschiedenen Abteilungen in professionellen Produktionen repräsentieren (z.b. 3D-Modeling, 2D, Programmierung, etc.) und die damit verbundenen Arbeitsweisen erlernen. Der Fokus dieser Arbeit liegt im Aufgabenbereich des Animationsteams und inwiefern genau diese Arbeitsweisen funktionieren und wo nicht.

Hierfür wird anhand einer qualitativen Umfrage persönliche und allgemeine Probleme des Animationsteams und des Projekts im Jahrgang MI14 ermittelt und zusammengefasst. Mit diesen Informationen und Methoden die im theoretischen Teil erläutert wurden, soll ein Arbeitsprozess entworfen werden, der zukünftigen Teams in Management, Koordination und Leistung unterstützend begleiten kann.

Befragt wurden insgesamt 8 Mitglieder des Animationsteams, inklusive Teamleiter. Die Umfrage teilt sich in 3 Abschnitte auf:

1. Persönliche Fragen:
zur Ermittlung der individuellen Stärken und Schwächen.
2. Projektbezogene Fragen:
zur Ermittlung von Problemstellen von Projekt und Management.
3. Fragen zur eigenen Meinung:
zur Ermittlung von konkreten Aussagen und Verbesserungswünschen.

C.1 Fragestellung

Die Umfrage erfolgte über die Webseite umfrageonline.com, welche einen Weblink für die Nutzer generiert, der ihnen dann Zugriff auf die Fragen gewährt. Alle Fragen bis auf die freien Meinungsfelder in Teil 3 sind Pflichtfragen um eine möglichst nachvollziehbare Auswertung zu gewährleisten.

C.1.1 Persönliche Fragen

Nach einer kurzen Einleitung werden die Studenten im ersten Teil aufgefordert ihre eigenen Probleme und Kenntnisse einzuschätzen. Ziel ist es die Teilnehmer näher kennenzulernen und festzustellen wie kritisch sie selbst mit ihren Problemen sind.

Umfrage zur Optimierung von Arbeitsprozessen des Animationsteams im GameDesign 3 Projekt

20 %

Persönliche Fragen

1. Wie würdest du deine Kenntnisse und Fähigkeiten bezüglich Animation grob einordnen? *

1
(Anfänger)

2

3

4

5

6

7

8

9

10 (Profi)

Animations-Level:

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

☐

2. Welcher Schritt im Animationsprozess ist deiner Meinung nach am zeitaufwendigsten? *

Sortiere die Begriffe von "1 = schnell erledigt" zu "5 = am meisten zeitraubend"

⚡

Planung und Visualisierung

⚡

Beschaffung von Referenzmaterial

⚡

Blockouting (grobtes Aufsetzen)

⚡

Verfeinerung

⚡

Nachbearbeitung und Korrektur

Abbildung 35: Persönliche Fragen zur Selbsteinschätzung und Probleme, Teil 1

3. Mit welchem dieser Arbeitsschritte hast du am meisten Probleme? *

Wähle bis zu 3 aus

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Zeitmanagement | <input type="checkbox"/> Verfeinerung/ Tatsächliches Animieren |
| <input type="checkbox"/> Ideenfindung | <input type="checkbox"/> Beschaffung von Referenzen |
| <input type="checkbox"/> Umsetzung von Ideen | <input type="checkbox"/> Nachbearbeitung und Korrektur |
| <input type="checkbox"/> Vorbereitung der Animation | <input type="checkbox"/> Ich habe mit keinem dieser Schritte Probleme |
| <input type="checkbox"/> Blockouting | |
| <input type="checkbox"/> Andere <input type="text"/> | |

4. Nutzt du Referenzmaterial, wenn ja in welcher Form? *

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Spiele | <input type="checkbox"/> Filme |
| <input type="checkbox"/> Videoaufnahmen | <input type="checkbox"/> Bloße Beobachtung |
| <input type="checkbox"/> Zeichnungen | <input type="checkbox"/> Ich nutze keinerlei Referenzmaterial |
| <input type="checkbox"/> Andere <input type="text"/> | |

5. Welcher dieser Werte ist dir selbst bei Animationen, vor allen anderen, am wichtigsten?

- ☐ Realismus und Naturtreue (wie realistisch sehen die Bewegungen aus?)
- ☐ Feeling und Anmutung (wie gut sehen die Bewegungen selbst aus?)
- ☐ Flüssigkeit und Sauberkeit (wie sauber und konsistent sehen die Bewegungen aus?)
- ☐ Darstellung und Inszenierung (wie passen Bewegung und Charakter einer Figur zusammen?)
- ☐ Andere

<input type="button" value="Zurück"/>	<input type="button" value="Weiter"/>
---------------------------------------	---------------------------------------

Abbildung 36: Persönliche Fragen zur Selbsteinschätzung und Probleme, Teil 2

C.1.2 Projektbezogene Fragen

In diesem Abschnitt werden die Studenten zu ihren Projektaufgaben und den Verhältnissen sowohl untereinander als auch mit den anderen Teams befragt. Es soll herausgefunden werden wie wichtig sie ihre eigene Arbeit für das Team empfinden und wie sehr sie zusammen funktionieren.

Umfrage zur Optimierung von Arbeitsprozessen des Animationsteams im GameDesign 3 Projekt

40 %

Projektbezogene Fragen

In diesem Abschnitt geht es konkret um die Projektarbeit und wo sie untereinander funktioniert und wo nicht.

6. Bist du Teamplayer oder Einzelgänger? *

Möchtest du lieber von deinem Vorgesetzten gemanaged werden und viele Vorgaben erhalten oder teilst du dir alles selbst ein und erarbeitest alles Nötige?

☐ Ich arbeite lieber mit Anderen zusammen.

☐ Ich arbeite lieber alleine.

7. Bewerte bitte inwiefern die Fragen auf dich zutreffen. *

Alle Antworten sind auf einer Skala von 1 = gering bis 5 = hoch einzuordnen.

	1	2	3	4	5	keine Ahnung
Wie wichtig ist dir viel Input und Ideen vom Team zu erhalten?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie gut verläuft die Kommunikation zwischen Teamleiter und dir?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie gut verläuft die Kommunikation zwischen deinem Team und dir?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie wichtig ist es dir dass deine Ideen integriert werden?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie wichtig ist es dir deine eigenen Freiheiten für eine Aufgabe zu haben?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie wichtig ist dir Kritik von deinem Team?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Wie wichtig ist dir Unterstützung bzw. Zuarbeiten (Aufnahmen, Zeichnungen, Anregungen) von anderen Teams?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abbildung 37: Projektbezogene Fragen, Teil 1

8. Welche dieser Aussagen und Probleme treffen in welchem Ausmaß zu? *

	nie	selten	öfter	sehr oft	nicht beurteilbar
Ich weiß nicht mehr genau wie ich meine Aufgabe umzusetzen habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich weiß nicht an was der Rest meines Teams arbeitet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich habe keinen Überblick über die Aufgaben des Animationsteams.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich weiß nicht wie ich mit meiner Arbeit beginnen soll.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich kenne bestimmte Tools und Anwendungen zur Umsetzung meiner Aufgabe nicht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich muss auf X warten um meine Arbeit fortsetzen zu können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Zurück](#)[Weiter](#)

Abbildung 38: Projektbezogene Fragen, Teil 2

C.1.3 Sonstige Fragen und eigene Meinung

Der letzte Abschnitt behandelt die eigene Meinung der Studenten, formuliert in ihren eigenen Worten. Sie wurden aufgefordert die Fragen ehrlich zu beantworten und aufzuschreiben was nach ihren Erfahrungen fehlt oder geholfen hat. Durch die konkreten Antworten soll sich letztendlich ein gewisses Meinungsbild formen, das durch die Abschnitte vorher bereits angedeutet wurde.

Umfrage zur Optimierung von Arbeitsprozessen des Animationsteams im GameDesign 3 Projekt

60 %

Der letzte Teil ist bewusst offener gestaltet damit du mit deine eigene Meinung über verschiedene Aspekte des Projekts mitteilen kannst. Lass alles raus was dir dazu einfällt und beschönige nichts.

Selbstverständlich wird alles was du schreibst anonym bleiben und nur zu Zwecken meiner Bachelorarbeit bewertet.

9. Was würdest du dir wünschen damit sich deine Arbeit im Animationsteam verbessert?

10. Welches Fachwissen oder praktische Erfahrung hat dir gefehlt?

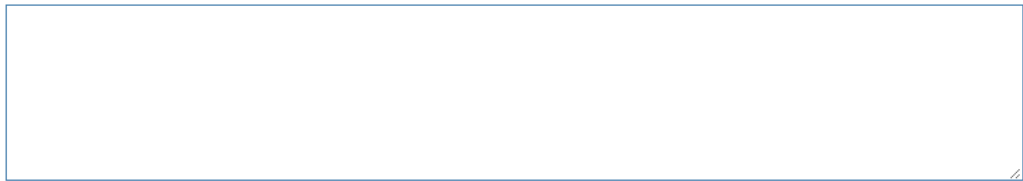
11. Was würdest du zukünftig für GameDesign3 am Animationsteam ändern wenn du könntest?

Abbildung 39: Sonstige Fragen und eigene Meinung, Teil 1

12. Wovon hast du im GameDesign3 Projekt am meisten profitiert?

A large, empty rectangular text input box with a thin blue border. A small cursor icon is visible in the bottom right corner.

13. Worin siehst du die größten Probleme in deinem Team?

A large, empty rectangular text input box with a thin blue border. A small cursor icon is visible in the bottom right corner.

Zurück

Weiter

Abbildung 40: Sonstige Fragen und eigene Meinung, Teil 2

C.2 Ergebnisse der Umfrage

Alle Antworten der Probanden werden nun einzeln präsentiert. Zur Anschauung wurden die Ergebnisse zusätzlich durch Diagramme und Berechnungen zum Arithmetischen Mittel und der Standardabweichung unterstützt.

C.2.1 Frage 1: Animationslevel

1. Wie würdest du deine Kenntnisse und Fähigkeiten bezüglich Animation grob einordnen? *

Anzahl Teilnehmer: 7

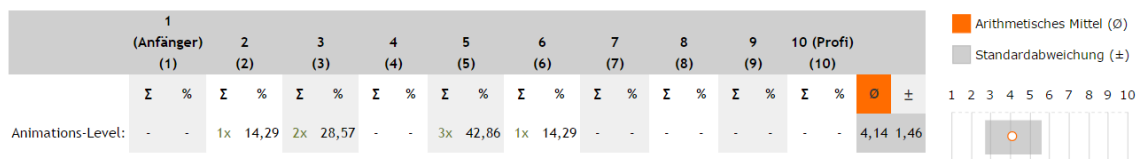


Abbildung 41: Ergebnisse der Frage 1, Animationslevel

C.2.2 Frage 2: Zeitaufwand

2. Welcher Schritt im Animationsprozess ist deiner Meinung nach am zeitaufwendigsten? *

Anzahl Teilnehmer: 7

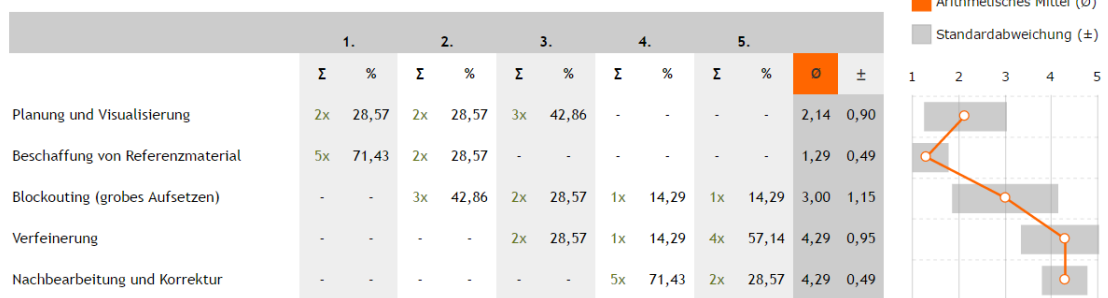


Abbildung 42: Ergebnisse der Frage 2, Zeitaufwand

C.2.3 Frage 3: Probleme innerhalb der Arbeitsschritte

3. Mit welchem dieser Arbeitsschritte hast du am meisten Probleme? *

Anzahl Teilnehmer: 7

4 (57.1%): Zeitmanagement

1 (14.3%): Ideenfindung

- (0.0%): Umsetzung von Ideen

1 (14.3%): Vorbereitung der Animation

1 (14.3%): Blockouting

3 (42.9%): Verfeinerung/
Tatsächliches Animieren

- (0.0%): Beschaffung von Referenzen

4 (57.1%): Nachbearbeitung und
Korrektur

- (0.0%): Ich habe mit keinem dieser
Schritte Probleme

- (0.0%): Andere

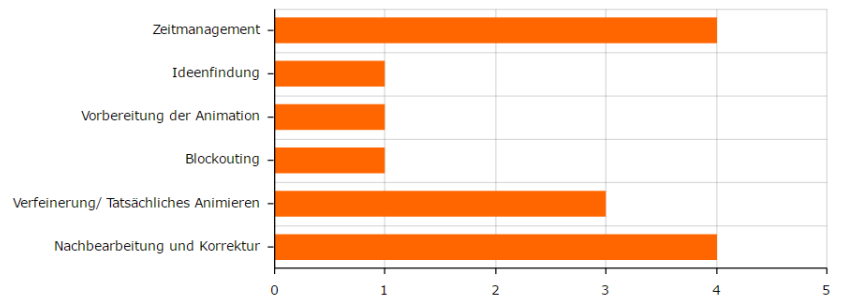


Abbildung 43: Ergebnisse der Frage 3, Probleme innerhalb der Arbeitsschritte

C.2.4 Frage 4: Referenzmaterialien

4. Nutzt du Referenzmaterial, wenn ja in welcher Form? *

Anzahl Teilnehmer: 7

4 (57.1%): Spiele

7 (100.0%): Videoaufnahmen

4 (57.1%): Zeichnungen

4 (57.1%): Filme

4 (57.1%): Bloße Beobachtung

- (0.0%): Ich nutze keinerlei
Referenzmaterial

- (0.0%): Andere

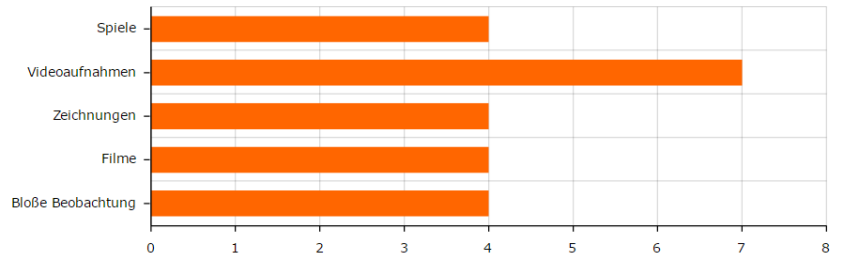


Abbildung 44: Ergebnisse der Frage 4, Referenzmaterialien

C.2.5 Frage 5: Animationswerte

5. Welcher dieser Werte ist dir selbst bei Animationen, vor allen anderen, am wichtigsten?

Anzahl Teilnehmer: 7

1 (14.3%): Realismus und Naturtreue (wie realistisch sehen die Bewegungen aus?)

2 (28.6%): Feeling und Anmutung (wie gut sehen die Bewegungen selbst aus?)

- (0.0%): Flüssigkeit und Sauberkeit (wie sauber und konsistent sehen die Bewegungen aus?)

3 (42.9%): Darstellung und Inszenierung (wie passen Bewegung und Charakter einer Figur zusammen?)

1 (14.3%): Andere

Antwort(en) aus dem Zusatzfeld:

- Glaubwürdigkeit. Dies betrifft alle Styles von real - cartoony. Ist es glaubwürdig nimmt der Zuschauer es meist gut an

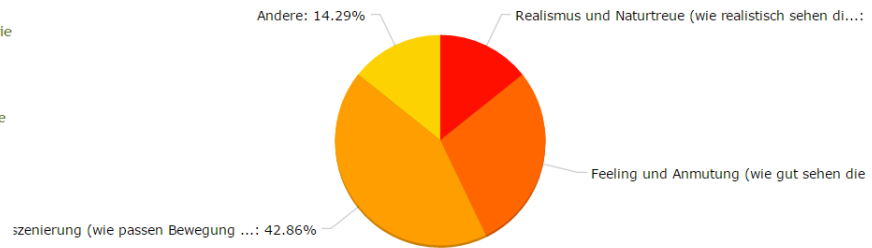


Abbildung 45: Ergebnisse der Frage 5, Animationswerte

C.2.6 Frage 6: Teamadaptivität

6. Bist du Teamplayer oder Einzelgänger? *

Anzahl Teilnehmer: 7

4 (57.1%): Ich arbeite lieber mit Anderen zusammen.

3 (42.9%): Ich arbeite lieber alleine.

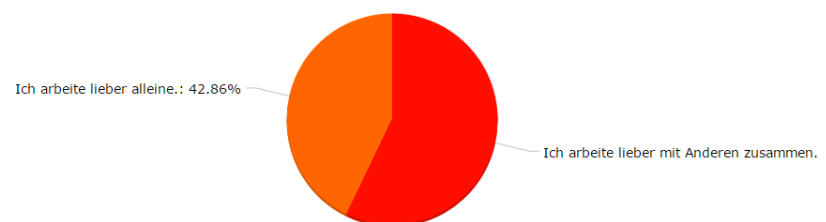


Abbildung 46: Ergebnisse der Frage 6, Teamadaptivität

C.2.7 Frage 7: Fragentabelle zur Wichtigkeit der Teamarbeit

7. Bewerte bitte inwiefern die Fragen auf dich zutreffen. *

Anzahl Teilnehmer: 7

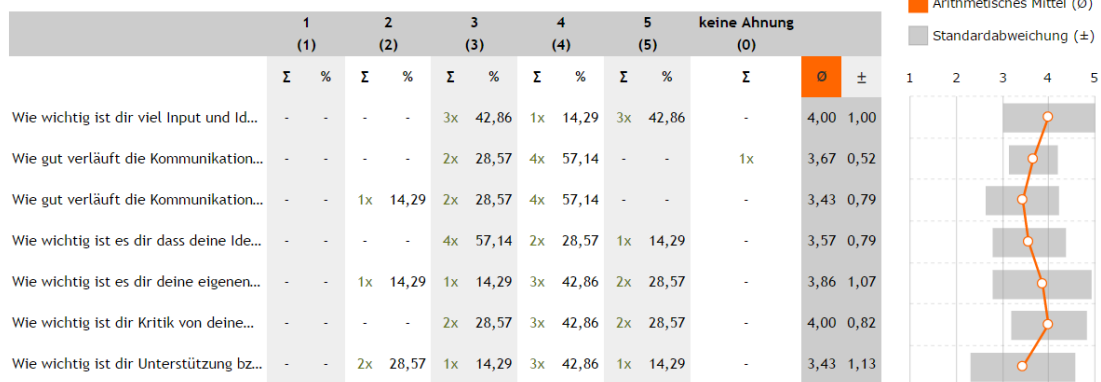


Abbildung 47: Ergebnisse der Frage 7, Fragentabelle zur Wichtigkeit der Teamarbeit

- Wie wichtig ist dir viel Input und Ideen vom Team zu erhalten?
- Wie gut verläuft die Kommunikation zwischen Teamleiter und dir?
- Wie gut verläuft die Kommunikation zwischen deinem Team und dir?
- Wie wichtig ist es dir dass deine Ideen integriert werden?
- Wie wichtig ist es dir deine eigenen Freiheiten für eine Aufgabe zu haben?
- Wie wichtig ist dir Kritik von deinem Team?
- Wie wichtig ist dir Unterstützung bzw. Zuarbeiten (Aufnahmen, Zeichnungen, Anregungen) von anderen Teams?

C.2.8 Frage 8: Fragentabelle zu Teamproblemen

8. Welche dieser Aussagen und Probleme treffen in welchem Ausmaß zu? *

Anzahl Teilnehmer: 7

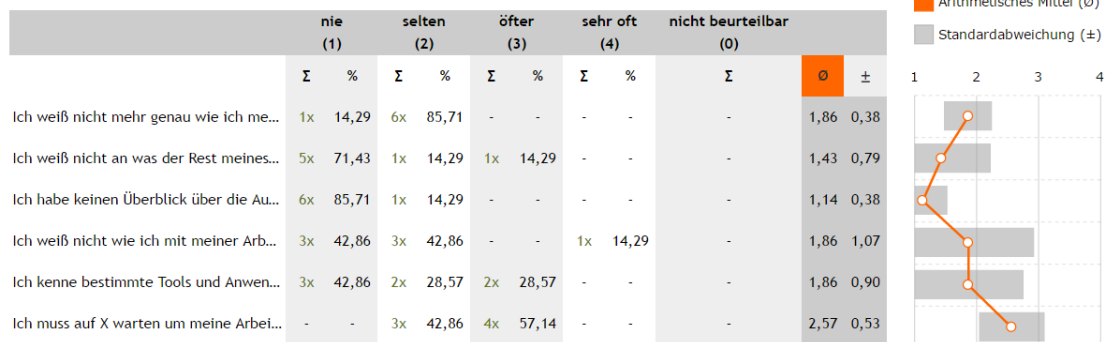


Abbildung 48: Ergebnisse der Frage 8, Fragentabelle zu Teamproblemen

- Ich weiß nicht mehr genau wie ich meine Aufgabe umzusetzen habe.
- Ich weiß nicht an was der Rest meines Teams arbeitet.
- Ich habe keinen Überblick über die Aufgaben des Animationsteams.
- Ich weiß nicht wie ich mit meiner Arbeit beginnen soll.
- Ich kenne bestimmte Tools und Anwendungen zur Umsetzung meiner Aufgabe nicht.
- Ich muss auf X warten um meine Arbeit fortsetzen zu können.

C.2.9 Frage 9: Verbesserungswünsche

Die Antworten der Studenten sind anonym und ohne Anspruch auf wissenschaftlichen Ausdruck und Sprache.

Was würdest du dir wünschen damit sich deine Arbeit im Animationsteam verbessert?

Anzahl Teilnehmer: 5

- *„mehr Klarheit im 3DTeam, damit die Modelle genug Edgeloops haben und somit besser zu skinnen und zu animieren sind.“*
- *„Engere Zusammenarbeit mit dem Team vor (3D) und nach uns (Engine). Viele Modeler haben keine Ahnung von Topology und dementsprechend oft geht ein Model von mir direkt wieder zurück - oft mehrfach! Es würde deutlich schneller gehen, wenn ich es direkt selbst bearbeiten könnte, aber UV's, Team-Hierarchie etc lassen das wohl nicht zu. Schließlich muss der Betroffene ja auch wissen, wie er seine Fehler zu korrigieren hat. Kostet leider viel Zeit. Team Engine hat seit WOCHEN unsere Engine-rdy Files online zur Verfügung und noch kein einziges mal etwas damit getestet. Wenn sich am Ende Fehler oder Unstimmigkeiten bemerkbar machen muss unser Team sich wund arbeiten, weil niemand sich vorher mal angeschaut hat, was da seit Wochen approved rumliegt.“*

Die Kommunikation in Team Animation läuft eigentlich gut, jeder weiß was er machen soll und bekommt immer eine Aufgabe. Niemand muss Langeweile haben. Da sehe ich wenig, was verbessert werden muss (außer der Motivation und den Kenntnissen mancher Mitglieder...).“

- *„Genauere Vorgaben im gdd“*
- *„Bessere Initiale Zeitabschätzung. Nicht genug Erfahrung um zb Rigging des Maincharacters zeitlich korrekt einzuschätzen.“*
- *„Ich wünsche mir eine bessere Kommunikation zwischen 3D-Team und 2D-Team. (3D muss die Assets von 2D absegnen lassen) Es ist schon ein paar mal vorgekommen, dass ich angefangen hatte was zu animieren und ich nachher/ während der Arbeit gesagt bekommen habe, dass das Asset was ich gerade bearbeite entweder garnicht animiert werden muss oder ganz aus dem Spiel rausfliegt.“*

C.2.10 Frage 10: Erfahrungsdefizite

Welches Fachwissen oder praktische Erfahrung hat dir gefehlt?

Anzahl Teilnehmer: 7

- *„Erfahrungen zum riggen und Export in Unity“*
- *„Ich komme aus dem Motion Capture Bereich, kenne also den Verlauf für Curves, das Arbeiten mit ihnen und wo man nach Fehlern für Animationen suchen muss (im Graph Editor zum Beispiel!), kurz: ich habe das "Auge" für Animation. Was mir fehlt ist die tatsächliche Praxis im Animieren an sich. Walkcycles sind ok, aber darüber hinaus fehlt mir die Übung („*
- *„Praktische Erfahrung mit den 12 principles, da ich kurz vor gdd erst ernsthaft mit Animierung zu tun hatte“*
- *„Einarbeitung in Maya“*
- *„Viel im bezug zu Rigging und erweiterten Maya Systemen wie dem Graph, Node oder Connection Editor. Ein Semester Animation war einfach sehr wenig zur Vorbereitung.“*
- *„Anfangs wusste ich nicht wie Bones und Meshes in Hierarchie zueinander stehen müssen.“*
- *„Alles was mit Animation hat. Ein Semester Animation reicht einfach nicht.“*

C.2.11 Frage 11: Änderungsvorschläge

Was würdest du zukünftig für Game Design 3 am Animationsteam ändern wenn du könntest?

Anzahl Teilnehmer: 4

- *das Modul sollte vorher beim unterrichten mehr im Fokus stehen, mehr Zeit eingeräumt bekommen, es sollte auch in Maya unterrichtet werden.*
- *Die Probleme fangen weit vorne an: Software. Modeling wird in 3D Max gelehrt, Animation in einem 9std Crashkurs in Maya. Logo hat da niemand nen Plan von irgendwas! Unser Team hat sich trotz 50:50 Aufteilung der Software dann doch für Maya entschieden, weil Herr Marbach sich mit Maya einfach deutlich besser auskennt und beraten kann.*

Dann wäre da noch die Kommunikation mit folgenden Teams: 3D, Engine und Game Design. 3D sollte sich deutlich mehr mit animierbarer Topologie beschäftigen, damit von uns nicht ständig wochenlang Zeug zurück geht. Engine sollte unser Zeug bitte vor Abgabe schon testen. Von Game Design hätte ich gerne einen deutlicheren Hinweis als "alles soll leben" (es gab KEINE Asset-Liste der zu animierbaren Objekte und welche Bewegungen vorgesehen waren. Häufige Kritik am schlussendlich animierten Krams gab's dafür reichlich. Wtf?).

Was unser Team ändern sollte: In die Teamleiter Position gehört meiner Meinung nach nicht der, der augenscheinlich am besten animieren kann. In unserem Fall wurde das eingehalten, aber kommende Teams werden dies häufig falsch machen. Guter Animator != Guter Teamleiter. Zumal der Leiter ohnehin nur mit Popo abwischen des Teams beschäftigt ist. Zum Animieren bleibt da keine Zeit.

Unsere Leiterin hätte deutlich härter durchgreifen sollen. Ich bin in einer "ungünstigeren" Position, da ich mit ihr befreundet bin und es demnach leicht wäre sie zu manipulieren. Das Selbstvertrauen hat ihr hier zu Beginn deutlich gefehlt. Mit anderen Mitgliedern wurde nach nicht geleisteter Arbeit nicht hart genug durchgegriffen. Da hätte deutlich früher der Geduldsfaden reißen sollen, dann erlaubt sich das Team solche Aktionen auch nicht mehr.

Lieber künftiger Teamleiter: Mir egal ob deine Freunde im Team sind, oder die faulen Leute eigentlich ganz nette Menschen sind - Wenn sie das Team zu-

rückhalten, dann hast du sie zurechtzuweisen. Wenn nötig mit Professor anwesend, damit es nicht hässlich wird. Aber tu es!!

- *besser über Riggin aufklären und genau Feststellen wie komplex die Character Rigs sein müssen. Spezifischere Wünsche und Beschreibungen zu den nötigen Animationen im GDD.*
- *Wenn es einen (Haupt-) Charakter im Spiel geben soll, wäre es gut wenn 2D und 3D sich zuerst auf den konzentrieren damit der als erstes ein fertiges Mesh hat und das Animationsteam genügend Zeit hat ihn zu riggen und zu skinnen.*

C.2.12 Frage 12: Erfahrungen

Wovon hast du im Game Design 3 Projekt am meisten profitiert?

Anzahl Teilnehmer: 6

- *„von einem gut geführten Notizbuch, das mir immer wieder nen guten Überblick über die Gesamtsituation des Teams beschafft hat, und das ich dort auch die Owncloud-Nummer notiert hatte, da ich die einzige im Team war die sie immer griffbereit hatte und somit immer danach gefragt wurde.“*
- *„Meine Geduld mit Menschen ist gewachsen. Meine Missgunst allerdings auch. Habe gelernt öfter nein zu sagen, wenn von mir Blödsinn verlangt wurde. Wenn nötig habe ich mit Teams in der Pipeline vor uns (2D/3D) über den Grundgedanken dieser seltsamen Vorschläge diskutiert - nur um herauszufinden, dass dort niemand davon wusste. Wo auch immer seltsame Anweisungen her kommen: Ich nehme nicht mehr alles als absolutes Muss, sondern hinterfrage den Nutzen für das Endprodukt und kann in solchen Situationen nun besser urteilen.“*
- *„Expierience“*
- *„Verschiedene Animationen erstellen aus verschiedenen Bereichen“*
- *„Habe den Maincharacter geriggt habe dabei aber brutal die Zeit überzogen. Hab also viel übers riggin gelernt aber leider zu spät.“*
- *„Ich habe einige nützliche Informationen zum Thema Rigging Pipeline und Export Pipeline erhalten.“*

C.2.13 Frage 13: Teamprobleme

Worin siehst du die größten Probleme in deinem Team?

Anzahl Teilnehmer: 5

- *„einen gemeinsamen style zu finden, und es wurde an verschiedenen Programmen gelernt zu animieren, somit mussten sich ein paar Leute auf ein neues Programm umlernen.“*
- *„Kommunikation mit anderen Teams und das Durchsetzungsvermögen des Teamleiters. Nicht jeder ist für den Job gemacht. Manch einer wächst dran, manch einer zerbricht (so deep).*

Es sollte vorher klar sein, welche Verantwortlichkeiten auf jedes Mitglied zu kommen. Dazu gehört auch die Aufklärung der Mitglieder darüber, dass nicht 9 Mann am Character arbeiten können. Dass der Rest des Team sich mit Rigging und Assets beschäftigen muss, sollte früher angesprochen werden (war dank meinen Einwänden aber sehr früh klar. Habe meine TL Freundin nach bestem Wissen unterstützt um viel Stress zu vermeiden. Hat bis auf die "Strenge" ganz gut geklappt).

- *„Export Pipeline wurde teilweise nicht getestet“*
- *„Ohne jetzt böse zu sein: Inkompetenz, wir sind eig so ziemlich alle zu unerfahren in Animation und Rigging um mit den anderen Teams problemlos mitzuhalten. Zusätzlich ist das Team eines der kleinsten.“*
- *„Im Zeitmanagement liegt meiner Meinung nach das größte Problem.“*

C.3 Auswertung und Diskussion

In diesem Teil werden die Ergebnisse ausgewertet, interpretiert und ggf. diskutiert. Besondere Beachtung werden hierbei den Ergebnissen gewidmet, welche ein mehrstimmiges Meinungsbild darstellen und somit als eindeutig angesehen werden können (z.B. bei niedriger Standardabweichung).

C.3.1 Auswertung der persönlichen Fragen

Frage 1: Wie würdest du deine Kenntnisse und Fähigkeiten bezüglich Animation grob einordnen?

Die Skala wurde definiert von 1 (Anfänger) bis 10 (Profi).

Die Eingangsfrage zur persönlichen Einschätzung soll zunächst ein grobes Bild über die allgemeine Teamleistung ergeben und etwa aufzeigen in welche Richtung individuelle Tendenzen gehen. Das Team ordnete sich in einem Wertebereich zwischen 2 und 6 ein, was in einem Durchschnitt von 4 resultiert und damit im Gesamtdurchschnitt als „unter Mittelmaß“ zu bezeichnen ist.

Eine derart niedrige Einordnung mag aufgrund der geringen Teilnehmerzahl nicht repräsentativ sein, jedoch ist jetzt bereits erkennbar dass eindeutig Potenzial zur Verbesserung vorhanden ist.

Frage 2: Welcher Schritt im Animationsprozess ist deiner Meinung nach am zeitaufwendigsten?

Die Skala reichte von 1 (schnell erledigt) bis 5 (am meisten zeitraubend).

Frage 3: Mit welchem dieser Arbeitsschritte hast du am meisten Probleme?

Beide Fragen zielen auf konkrete Probleme ab und können zusammen behandelt werden. Ein Blick auf die Grafik aus Frage 2 lässt sofort zwei Polstellen sichtbar werden: die „Beschaffung von Referenzmaterialien“ ist mit einer Standardabweichung von gerade mal 0,49 und einem Durchschnitt von 1,29 kaum erwähnenswert. Auf der anderen Seite allerdings steht „Nachbearbeitung und Korrektur“ mit einem Durchschnitt von 4,29 und derselben Standardabweichung an der Spitze.

Der zu erwartende Trend geht klar in Richtung „Verfeinerung“, „Nachbearbeitung“ und ins „Zeitmanagement“ selbst. Die beiden Arbeitsschritte sind die fundamentalsten Bestandteile des Animationszyklus und erfordern daher viele Arbeitsstunden und konzen-

trierte Aufmerksamkeit. Die Einteilung von Zeit und Abschätzung dieses Aufwandes wird von der Mehrheit daher als suboptimal erachtet.

Frage 4: Nutzt du Referenzmaterial, wenn ja in welcher Form?

Die augenscheinliche Erkenntnis dieser Frage ist dass alle Gruppenmitglieder gemeinsam und ausnahmslos Videoaufnahmen als Referenzquelle nutzen. Dies gewährleistet zunächst eine Auseinandersetzung mit der groben Umsetzung der Bewegungen und eine beinahe standardisierte Quelle auf die jeder der Studenten Zugriff hat. Optimalerweise war jedes Mitglied Teil dieser Entstehung und konnte die besprochenen Ideen in seine Überlegungen zur Digitalisierung mit einfließen lassen. Alle anderen Referenzen sind mit 57% Beteiligung auf dem zweiten Platz und dienen scheinbar als individuelle Hilfe abseits des Videomaterials.

Aufgrund der vorangegangenen Frage zum Zeitaufwand bzw. zu Schwierigkeiten bezüglich Referenzquellen und den Ergebnissen dieser Frage ist in diesem Fall ein schwerwiegende Problematik auszuschließen.

Frage 5: Welcher dieser Werte ist dir selbst bei Animationen, vor allen anderen, am wichtigsten?

Die aufgelisteten Werte sind zweifelsohne alle integrale Bestandteile einer vollwertigen Animation, jedoch kann sich ein unbewusst falscher Fokus negativ auf das Endergebnis auswirken. 43% (3 Antworten) wählten „Darstellung und Inszenierung“ was mit der Antwort aus dem Zusatzfeld „Glaubwürdigkeit“ gleichzusetzen ist. Danach folgt mit 28% (2 Antworten) „Feeling und Anmutung“. Die Gruppe verlagert ihre Ansichten subjektiv auf den künstlerischen und nicht auf den technischen Aspekt der Animationsarbeit; große Bestandteile dieser Arbeit ist demnach die Auseinandersetzung mit dem Charakter selbst und seiner Inszenierung. Die Wahl dieser Herangehensweise ist logisch nachvollziehbar denn ein ausgereifter, interessanter Charakter kann oft schneller und einfacher animiert werden als generische, leere Figuren (siehe Animationsprinzip „Appeal“). Letztendlich wird der Zuschauer durch dieses Interesse in erster Linie an bestimmte Charaktere gebunden und nicht allein durch die Qualität oder Naturtreue der Animation.

C.3.2 Auswertung der projektbezogenen Aufgaben

Frage 6: Bist du Teamplayer oder Einzelgänger?

Eine Frage die bewusst etwas alternativlos auf die Arbeitsmentalität der Studenten abzielt. Das Game Design 3 Projekt ist auf Zusammenarbeit aufgebaut, fordert allerdings ebenso viel Eigeninitiative, daher ist es wichtig dass beide Seiten gefördert werden. Das Ergebnis dieser Frage entspricht diesen Erwartungen; 57% bevorzugen Teamarbeit, die anderen 43% arbeiten lieber allein.

Eine Ausgewogenheit zwischen konzentrierter „Alleinerforschung“ und angeregter Diskussion im Plenum ist einerseits förderlich für den Teamgeist und andererseits für die eigene Entwicklung. Die Animatoren brauchen Zeit um sich allein mit ihrer Arbeit auseinanderzusetzen und Lösungen oder Ideen zu finden die sie dann später präsentieren können. Vergessen werden darf dabei allerdings auf keinen Fall, dass sämtliche Ideen und Vorschläge mit den Vorstellungen des Teamleiters und der Vision des Projekts vereinbar sein müssen.

Frage 7: Bewerte bitte inwiefern die Fragen auf dich zutreffen.

Die Skala wurde definiert von 1 (gering) bis 5 (hoch).

Die Kommunikation innerhalb des Teams selbst und dem Teamleiter gehen tendenziell gegen 4, die Standardabweichung macht eine Verteilung im Bereich von 3-4 sichtbar. Das Team weiß offenbar wie es die interne Kommunikation in der Hierarchie am Laufen halten muss, doch auch hier ist deutliches Potenzial zur Verbesserung erkennbar.

Der Rest der Fragentabelle ist weniger eindeutig. Mit einem Durchschnitt von 4 wünscht sich das Team gegenseitigen Ideenaustausch und Kritik. Dahinter folgt der Wunsch nach eigenen Freiheiten mit einem Durchschnitt von 3,86 aber einer Standardabweichung von 1,07. Tendenziell hält es eine Mehrheit für wichtig Herausforderungen auf die eigene Weise zu meistern und ggf. dem Projekt persönliche Prägung verleihen. Die Fragen nach der Wichtigkeit eigene Ideen in das Projekt einzubringen und Unterstützung von anderen Teams zu erhalten ist mit Ausnahmen vergleichsweise ausgeglichen. Persönliche Vorlieben und Abneigungen gegenüber anderen Teams oder des Projekts könnte der Grund sein, warum diese Werte hier so verteilt vorliegen.

Das Gesamtspektrum liefern ein positives Ergebnis, das Team ist bereit Ideen aufzunehmen und sie falls nötig kritisch zu hinterfragen, es liegt daher nahe dass regelmäßig ein aktiver Austausch erfolgt.

Frage 8: Welche dieser Aussagen und Probleme treffen in welchem Ausmaß zu?

Die Skala wurde definiert von 1 (nie) bis 4 (sehr oft).

Diese Fragentabelle sollte eigentlich auf Probleme hinweisen und sie aufdecken, allerdings scheint es davon keine zu geben. Schwierigkeiten mit der Umsetzung, Verlust des allgemeinen Überblickes oder gar Startschwierigkeiten treten so gut wie nie auf, das Team hat jederzeit alles im Blick. Auch softwareseitig treten wenn nur geringe Probleme auf, jedes Mitglied hat seine Werkzeuge sprichwörtlich im Griff. Grundsätzlich liegen alle diese Werte in einem Bereich unter 2, die einzige Abweichung betrifft die Abhängigkeit von anderen Personen um die eigene Arbeit fortsetzen zu können. Diese Verzögerungen treten auffällig „öfter“ mit einem Durchschnitt von 2,57 auf.

Gründe dafür können interner Natur durch den aufwendigen Rigging-Prozess sein oder auch weit außerhalb des Teams liegen, im Bereich von Projektmanagement bis hin zur 3D-Abteilung. Die suboptimale Arbeitspipeline ermöglicht dem Animationsteam dahingegen auch keine präzise Vorplanung, weil es von zu vielen Abteilungen abhängig ist.

Frage 9: Was würdest du dir wünschen damit sich deine Arbeit im Animationsteam verbessert?

Die Wünsche der Teammitglieder werden im Folgenden stichpunktartig aufgelistet:

- Verbesserung der Modell-Qualität, optimal animierbare Topologie
- Ausführliche Engine Tests mit fertigen Animationen
- Exakte Vorgaben im Game Design Dokument
- Besseres Zeitmanagement und Planung
- Bessere Kommunikation zwischen anderen Teams (3D und 2D)

Da das Animationsteam extrem abhängig von mehreren Instanzen der Projektarbeit ist, darunter zählen vor allem 3D und 2D, wird die Verarbeitung der vorangegangenen, zu animierenden Bestandteile zunehmend kompliziert wenn sie fehlerhaft sind. Auch nach der Animationsarbeit müssen die Animationen in die Engine übertragen und getestet werden. Ein Eingriff in die Pipeline und besonders in die gerade bearbeiteten Assets¹⁵¹ des Animationsteams ist daher extrem verheerend und zeitintensiv.

¹⁵¹ siehe Glossar

Frage 10: Welches Fachwissen oder praktische Erfahrung hat dir gefehlt?

Das fehlende Fachwissen wird im Folgenden stichpunktartig aufgelistet:

- Rigging
- Animations-Export in der Game Engine „Unity“
- tatsächliches Animieren, praktische Erfahrung in der Software mit fortgeschrittenen Werkzeugen
- Animationsprinzipien

Frage 10 zeigt den auffallenden Mangel an konkreter Erfahrung im Bereich Rigging in Autodesk Maya. Das Rigggen der Charaktere erfordert immensen Zeitaufwand im Vorlauf, bevor überhaupt etwas animiert werden kann und konzentrierte Einarbeitung in die Materie da seitens der Hochschule eine andere Software gelehrt wird. Das führt auch zu weiteren Problemen nach dem Animieren, denn die Rigs sind oft ungetestet und fehlerhaft, was einen reibungslosen Export zur Verarbeitung in der Engine meist verhindert. Obwohl vorige Fragen keine Probleme bei der Animation zeigten, scheint ein Grundverständnis oder viel mehr, ein Selbstvertrauen in die eigenen Fähigkeiten zu fehlen. Diese sind von vornherein bei weitem nicht so gefestigt wie die Studenten sie bräuchten um direkt mit der Arbeit zu beginnen.

Frage 11: Was würdest du zukünftig für GameDesign3 am Animationsteam ändern wenn du könntest?

Die Änderungsvorschläge werden im Folgenden stichpunktartig aufgelistet:

- mehr Vorbereitungs- und Ausbildungszeit zur Festigung der benötigten Kenntnisse und gemeinsamer Software
- striktere Teamleiter
- besseres Aufgabenmanagement im gesamten Projekt und geregelte Arbeitspipelines
- spezifischere Beschreibungen im Game Design Dokument

Generell kritisiert wird das fehlende Gesamtmanagement im Mikro- und Makrobereich des Projekts. Das bedeutet sowohl innerhalb der Teams als auch zwischen ihnen werden Anforderungen und Leistungen oft nicht eingehalten was zwangsläufig dazu führt, dass sich an einigen Stellen Engpässe und Probleme auftun. Grund hierfür ist fehlende

oder nicht ausreichende Vorbereitung der Studenten bezüglich industrieller Standards, die, wenn überhaupt, erst sehr spät erlernt werden. Jedes Team muss von Beginn an diese Standards intern sowie extern diskutieren und abwägen wie realistisch die Umsetzung in der vorgegebenen Zeit ist. Dazu zählen auch die geforderten Pflichten der Teamleiter, die ihre Mitstudenten koordinieren sollen. Es muss definiert werden ob ihre Meinung und generelle Entscheidungen auf technischem oder sozialem Wissen fußen soll. Die Teamleiter brauchen Zeit um als Führungsfigur akzeptiert zu werden, daher sollten alle Mitglieder die Gutmütigkeit ihrer Studienkollegen nicht ausnutzen und ihre Aufträge so gewissenhaft wie möglich umsetzen.

Frage 12: Wovon hast du im Game Design3 Projekt am meisten profitiert?

Die Erfahrungen der Studenten werden im Folgenden stichpunktartig aufgelistet:

- Ordnungsstrukturen
- zwischenmenschliche Beziehungen innerhalb der Arbeitsgruppe
- Kritisches Hinterfragen
- Animations- und Riggingerfahrung

Die abschließende Frage gibt ein Ausblick auf die vielen, oft subtilen Erfolge des Projekts. Jeder definiert diese letztlich selbst und viele Studenten mögen ihrer Lernleistung über den Zeitraum von über 3 Monaten gar nicht bewusst sein, da sie Teil ihres Alltages geworden sind und an den Aufgaben gewachsen sind. Zwischenmenschliche, soziale Kompetenzen sind in dieser Berufsgruppe genau so wichtig wie methodische, denn abseits vom Arbeiten am Computer müssen Menschen miteinander kommunizieren und auch diskutieren wenn sie einzelnes Ziel aus vielen verschiedenen Mentalitäten formen wollen. Die große Hürde dabei ist dass eben jeder dieses Ziel anders definiert und schon gar nicht versucht es mit anderen gleichzusetzen. Frust, Belastung und Lethargie können häufige Ursachen für die vielen Fehler sein, die in diesem unerfahrenen Umfeld immer wieder auftreten gerade weil manchen Individuen die Motivation längerfristig fehlt. Die Aufgaben der Teamleiter sollte diesbezüglich überdacht werden, da mit ihrem Erfolg auch der Erfolg des Teams zusammenhängt.

C.3.3 Zusammenfassung

Die Umfrage hatte die Absicht Stärken und Schwächen der Animationsabteilung im Game Design 3 Projekt zu offenbaren um eine kritische Analyse erstellen zu können. Das relativ junge „Versuchsprojekt“ kann von sich noch keine komplett gefestigten Arbeitsstrukturen behaupten, denn viele der dafür notwendigen Erfahrungen wird sich erst auf dem Weg zum Ziel angeeignet. Die Antworten der Animatoren ermöglichten hierbei einige nähere Einblicke in ihren Weg und den Arbeitsalltag, der sehr viel Potenzial zur Verbesserung birgt.

Abschließend werden nochmals alle Negativpunkte zusammengefasst:

- 3D-Modelle: Die Topologie der eingereichten Modelle sind oft fehlerhaft oder nicht zum Animieren optimiert. Diese fehlende Qualitätssicherung führt dazu dass Modelle immer wieder zurück geschickt werden müssen und es zum Arbeitsstau im Animationsteam kommt.
- Rigging: Der Rigging-Prozess ist extrem zeitaufwendig, da er im schlimmsten Fall nur von einer Person bearbeitet wird, die sich erst in das Thema einlesen muss. Die Rigs sind anschließend oft nicht einwandfrei nutzbar und unausgereift.
- Export, Testing und Einbindung: Die Animationen werden zu spät korrekt getestet und zum Export in die Engine freigegeben. Animationen sind dann fehlerhaft oder funktionieren gar nicht, wenn die Engine das Animationsrig nicht interpretieren kann.
- GDD: Die Anforderungen im Game Design Document sind unspezifisch und unklar. Keine initiale, genaue Definition der Animationsaufgaben.
- Teamkommunikation: Das Aufgabenmanagement zwischen den Teams ist ungenau und unkoordiniert. Keine Absprache über Zusammenarbeit abhängiger Teams (3D ↔ Animation, Animation ↔ Engine) und ggf. zu schwache Führungshierarchien.
- Zeitmanagement und Vorbereitung: Oft fehlen die Kenntnisse am Anfang des Projekts um direkt mit der Arbeit zu beginnen. Einarbeitung oder Erstkontakt mit der Materie kosten Zeit und verzögern die Aufgaben-Pipeline.

C.4 Animation Development Document

In diesem Kapitel wird ein äquivalentes Konzept zum bekannten Game Design Document vorgestellt. Beide sollen die Aufgabe haben, Informationen und spezifische Anforderungen schriftlich festzuhalten und zu fixieren um das Aufgaben- und Zeitmanagement zu erleichtern.

C.4.1 Das Konzept “ADD”

Ein großes Problem des Animationsteams ist, dass es sich zwischen zwei Instanzen befindet, dem 3D-Team und dem Engine-Team. Damit die Arbeit flüssig läuft, müssten die Assets aus dem 3D-Team nur dann weitergereicht werden, wenn sie vom Teamleiter beider Abteilungen oder einem dafür vorgesehenen Spezialisten abgesegnet wurden. Befinden sich die Assets im Animationsteam, werden sie ab da nur noch nach vorne, an das Engine-Team abgegeben. Während der Rigging-Phase konzentriert sich der Rest des Teams vollkommen auf die Beschaffung von Ressourcen und Trainingsmaterial. Nachdem die Rigs fertiggestellt sind, muss jeder Animator sofort mit der Arbeit beginnen können. Um dann dem Export und Testing genügend Zeit einzuräumen, werden Animationen bereits frühzeitig als grobe Blockouts herausgegeben und dann mit höchster Priorität behandelt. Verläuft der Import und die Weiterverarbeitung fehlerfrei, dürfen sie zurück zur Verfeinerung ins Animationsteam, falls nicht, kehren sie zum Rigger zurück.

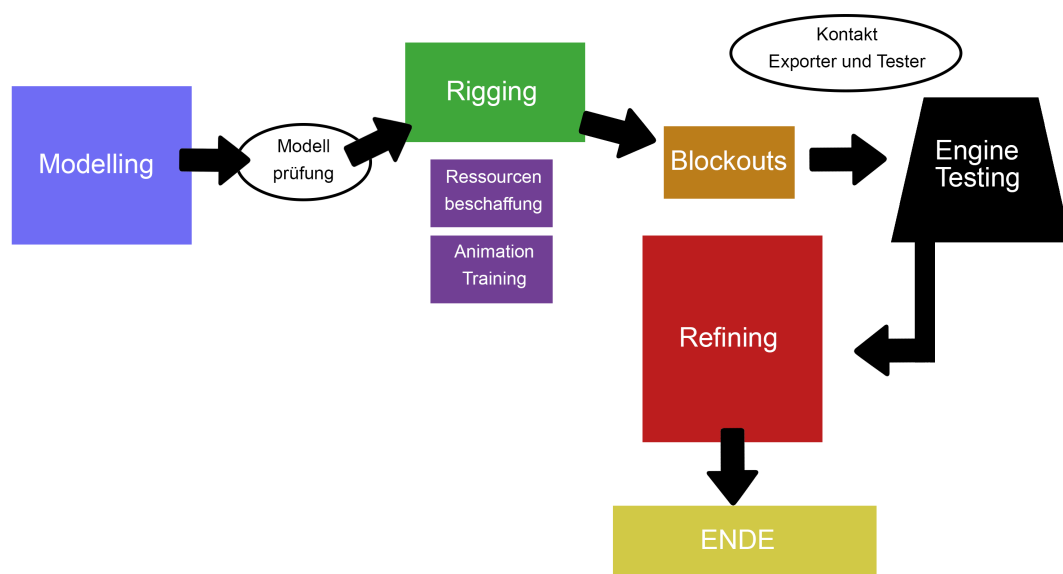


Abbildung 49: Modellhafter Ablauf der erstrebten Produktion

Um diese Pipeline aufrecht zu halten, bedarf es die Einführung zusätzlicher Rollen:

- **Modellprüfer (Animation):** Prüft nach Eingang der Modelle die Topologie mit dem Teamleiter und bespricht im Voraus die nötigen Anforderungen und Qualitätsansprüche. Erst wenn beide die Modelle bestätigt haben, dürfen sie in die Animationsabteilung.
- **Rigger (Animation):** Erstellt frühzeitig eine Bone-Hierarchie auf die groben Modelle der 3D-Abteilung und plant den alle benötigten Features anhand der Vorgaben im GDD.
- **Exporter (Animation):** Ansprechpartner für die Engine-Abteilung und Verantwortlicher für den Datentransfer.
- **Tester (Engine):** Prüft die Animationen auf Fehler und Kompatibilität und stellt regelmäßig Kontakt zum Animationsteam und dem Exporter her wenn es Probleme gibt.

Das „Animation Development Document“, kurz ADD, entspricht einer analogen Lösung zur Koordination und Aufteilung von Aufträgen für das Team. Mit einem Ticketsystem erhält jeder Student einen Auftrag in Form eines ausfüllbaren Formulars, in dem alle relevanten Daten, Informationen und auch Mängel zu Beginn und während der Bearbeitung aufgeschrieben werden. Optimalerweise entsteht dadurch ein Logbuch aller Daten über die gesamte Arbeitsdauer. Gleichzeitig werden alle Aufträge in einer Liste gesammelt, die für einen bestimmten Zeitraum definiert wurde. Die Staffelung der Aufträge in verschiedene Etappen entlastet das Engine-Team, da es im besten Fall sehr früh die Blockouts der Animationen überprüfen kann. Sind alle Animationen geprüft, kann das Animationsteam ohne Zeitdruck mit der Detailarbeit fortfahren.

Ein Auftrag gilt dann als beendet wenn der Teamleiter es unterzeichnet hat. Jeder Student sammelt seine Aufträge in seinem Animation Development Document und kann am Ende des Projekts damit vorweisen wie viel Arbeit er geleistet hat. Mit den neuen Rollen wird der Teamleiter entlastet und kann sich um das Management und die kreative Anleitung seines Teams konzentrieren. Er selbst ist hierbei voll und ganz für die Umsetzung des GDDs verantwortlich und erarbeitet mit dem Team einen umsetzbaren visuellen Stil.

Die Idee ist, nicht nur vorhandene Probleme zu lösen, sondern auch bestehende positive Aspekte der Projektarbeit aufzugreifen und zu vereinheitlichen. Eine strukturierte Dokumentation des Projekts hat dabei mehrere Vorteile:

- Dokumentation der eigenen Leistung an der die Endnote ggf. abhängig sein kann.
- Einheitlichkeit sorgt für Struktur und Übersicht in der Gruppenarbeit und Teamleiter können sich außerhalb des digitalen Umfeldes einfacher auf Fakten beziehen.
- Die gesammelten Daten können zukünftigen Teams helfen aus Fehlern zu lernen.
- Neue Rollen geben den Studenten Verantwortlichkeit und können abseits des Teamleiters mit ihrer eigenen Expertise handeln. Zusätzliche Anstrengungen können außerdem mit besserer Zensur belohnt werden.

Das Projekt soll sich außerdem mehr auf abgeschlossene Aufträge fokussieren und nicht auf die Zeit, die dafür aufgewendet wird. Eine wöchentliche kurze Beurteilung der Leistungen der Studenten soll die Arbeitsbedingungen geringfügig verschärfen und anspornen. Das ADD ist dafür entworfen worden, einen greifbare Motivation in Form sammelbarer Formulare darzustellen. Die Studenten sollen, besonders im eigenen Interesse, gewissenhafter und besser arbeiten da sie sonst keine Abschlussbestätigung für einen Auftrag erhalten. Ihre Arbeits- und Aufopferungsbereitschaft wird mehr belohnt, Auslassen der geforderten Leistungen wird härter bestraft. In diesem Zusammenhang wäre die Einführung einer sogenannten „Blacklist“ denkbar; einer Liste auf der Studenten mit auffallend negativer Leistung eingetragen werden. Diese können sie mit besonders positiven Ergebnissen allerdings wieder verlassen.

C.4.2 Entwurf

- GAME DESIGN III -

A.D.D.
ANIMATION DEVELOPMENT DOCUMENT

PROJEKT: _____

DATEN:

NAME: _____ *SEMINAR-GRUPPE:* _____

ROLLE: ☐ *TEAMLEITER* ☐ *ANIMATOR* ☐ *RIGGER* ☐ *EXPORTER* ☐ *MODELLPRÜFER*

ZEITRAUM, VOM: _____ *BIS:* _____

UNTERSCHRIFT: _____

Abbildung 50: Beispiellentwurf für das Deckblatt des ADDs

Alle persönlichen Daten des Studenten werden hier eingetragen und von ihm gesammelt. Die individuellen Rollen müssen vollständig zu Beginn des Projekts verteilt werden.

NAME:		AUFTRAGSNR.:	
AUFTRAGSFORMULAR			
BEZEICHNUNG: _____			
ABGABE: _____			
TYP: <input type="checkbox"/> INSPEKTION / TEST <input type="checkbox"/> SELBSTSTUDIUM / RECHERCHE <input type="checkbox"/> RIG <input type="checkbox"/> BLOCKOUT			
<input type="checkbox"/> REFINEMENT <input type="checkbox"/> NACHBEARBEITUNG <input type="checkbox"/> SONSTIGES: _____			
INFORMATIONEN:			
ERLEDIGT: JA / NEIN UNTERSCHRIFT TL: _____			

Abbildung 51: Beispiellentwurf für ein Auftragsformular

Im Auftragsformular werden alle Informationen zur Bearbeitung gesammelt. Die Kopfzeile beinhaltet alle sogenannten Metadaten für die Gesamtübersicht wie Auftragsnummer, Bezeichnung und Abgabedatum. In das große Informationsfeld werden alle vom Teamleiter gegebenen Anforderungen, Ideen, Tipps, Probleme, Mängel und Referenzquellen notiert. Ist der Auftrag beendet, kann er vom Teamleiter unterzeichnet werden.

WOCHENÜBERSICHT		
WOCHE:	1	WOCHENCHECK: 2
ANIMATOR 1:		nicht anwesend
ANIMATOR 2:	# 02: „Laufanimation, MainCharacter“ Abgabe: 20.01.2017	+++
ANIMATOR 3:	# 03: „Schlagen, MainCharacter“ Abgabe: 22.01.2017	+
ANIMATOR 4:	# 04: „Sterben, Character 3“ Abgabe: 22.01.2017	++
ANIMATOR 5:	<div> <p>Eine Zeile enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auftragsnummer - Bezeichnung der Animation und Name des Rigs - Datum der Abgabe innerhalb der Woche <p>Abgeschlossene Aufträge werden durchgestrichen.</p> </div>	
ANIMATOR 6:		
ANIMATOR 7:		
ANIMATOR 8:		

Abbildung 52: Beispielentwurf für die Wochenübersicht

Die Wochenübersicht dient zur Überwachung der einzelnen Projektetappen. Alle Aufträge werden hier zusammengefasst und bewertet. Dieser Entwurf kann selbstverständlich auch in einem digitalen Tabellendokument realisiert und jedem zu jeder Zeit zugänglich gemacht werden.

C.4.3 Prognose

Es bleibt nach wie vor unklar ob sich ein standardisiertes, vorgegebenes Managementsystem durchsetzen kann, dennoch liefert das Konzept ein grundlegendes Gerüst zur Aufrechterhaltung und Koordination einer Animationspipeline. Die ausschlaggebenden Faktoren zum Erfolg eines Projekts gelten ohne Frage niemals nur einem Teil der Produktionskette, daher müssen zunächst auch andere Abteile an eine derartige Ordnung angeglichen und optimiert werden. Probleme wie Fehler anderer Teams auszugleichen bestehen weiterhin, doch dies sind Symptome von inkonsequentem Handeln anderer Teams, die sich komplett auf ihren Zuständigkeitsbereich beschränken und abschotten. Zielführender wäre folglich die Ausweitung dieses Kosmos und das Lenken der Aufmerksamkeit auf die Zwischenbereiche der Produktion, die für viele unbewusst unangetastet bleibt.

D Fazit

Diese Arbeit ist unter der Bestrebung entstanden, jungen Animatoren des Studiengangs „Medieninformatik und interaktives Entertainment“ eine komprimierte Zusammenfassung der wichtigsten Kernelemente der Animationsgeschichte und ihren Techniken zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus bietet sie einen Lösungsvorschlag zur Verbesserung von projektorientierten Animationsarbeiten anhand eines exemplarischen Beispiels des Praxismoduls „Game Design 3“.

Die Forschungsfrage lautete schlicht welche Probleme von Animatoren in diesem und vergleichbaren studentischen Projekten zunehmend beklagt werden und wie sie zu lösen sind. Neben zu geringer Vorbereitungszeit und mangelnder Ausbildung in Bereichen wie Rigging und klassischem Animieren, sind es besonders die Transferabläufe zwischen den Teams, denen eine Beachtung geschenkt wird. Die Teams befinden sich metaphorisch in abgekapselten Sphären und arbeiten häufig ineffizient und ohne Rücksicht auf das was danach folgt. Unweigerlich führt dies dazu, dass aus einem gemeinsamen Semesterprojekt viele kleine Projekte werden.

Zur Verbesserung dieser Zustände müsste zunächst mehr Augenmerk auf diese Lücken zwischen den Abteilungen geworfen und generell eine progressivere, also nach vorne gerichtete Arbeitsweise angeeignet werden.

Die Einführung eines „Animation Development Document“, dem Äquivalent zum fundamentalen „Game Design Document“ soll den Animatoren helfen ihre Arbeit besser zu koordinieren und ihre Leistungen durch neue Rollen und einem analogen Auftragssystem zu steigern. Ziel ist es jedem Studenten die Möglichkeit zu bieten eine neue, individuelle Verantwortlichkeit einzuräumen um die Teamleitung zu entlasten und neue Aufgabenbereiche zu erschließen.

Um dieses System zu realisieren bedarf es enormer Vorbereitung und Disziplin; bestimmte Rollen erfordern die Aneignung von notwendigem Faktenwissen und zusätzlichen Kenntnissen um die angesprochenen Lücken zu füllen. Dieser Kompromiss ist notwendig um eine Kontinuität zu gewährleisten und ein stabiles Fundament für eine erfolgreiche Teamarbeit auszulegen damit auf ihm das gewünschte Endprodukt realisiert werden kann.

Literaturverzeichnis

Monographien:

- BEANE, Andy: 3D Animation Essentials. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc., 2012.
- HAHN, Don: The Alchemy of Animation. Making an Animated Film in the Modern Age. New York: Disney Editions, 2008.
- MUYBRIDGE, EADWEARD: The Human Figure in Motion. London: Chapman & Hall, 1907.
- ROY, Kenny: How to cheat in Maya 2014. Tools and Techniques for Character Animation. Burlington, Focal Press, 2014.
- STANCHFIELD, Walt: Drawn to Life. 20 Golden Years of Disney Master Classes. Burlington: Focal Press, 2009.
- THOMAS, Frank/Johnston, Ollie: The Illusion of Life. Disney Animation. New York: Walt Disney Productions, 1981.
- WHITE, Tony: Animation from Pencils to Pixels. Classical Techniques for Digital Animators. Burlington: Elsevier Inc., 2006.
- WILLIAMS, Richard: The Animator's Survival Kit. A Manual of Methods, Principles and Formulas for classical, Computer, Games, Stop Motion and Internet Animators. New York: Faber and Faber Limited, 2009.

E-Books und PDFs:

- KELLY, Shawn: animation tips & tricks. Veröffentlicht von AnimationMentor.com 2009. URL http://content.animationmentor.com/pdfs/TipsAndTricks_Volume1.pdf (07.10.2016)
- LASSETER, John: Principles of Traditional Animation applied to 3D Computer Animation. Veröffentlicht von Pixar 1987. URL <http://courses.cs.washington.edu/courses/cse457/02au/projects/animator/lasseter.pdf> (07.09.2016)
- OVERMARS, Mark: A Brief History of Computer Games. Veröffentlicht von k.A. 2012. URL http://www.cs.uu.nl/docs/vakken/b2go/literature/history_of_games.pdf (04.10.2016)

Webseiten und Artikel:

- DIRKS, Tim: Film Milestones in Visual and Special Effects. Veröffentlicht auf filmsite.org o.J. URL <http://www.filmsite.org/visualeffects.html>, Stand 04.10.2016.
- DUDENREDAKTION: Animation, die. Veröffentlicht auf duden.de o.J. URL <http://www.duden.de/node/724643/revisions/1189209/view>, Stand 09.01.2017.
- EHRENHAUS, Stefan: Rigging Guideline for the Artist. What's Important for a Good Rig? Veröffentlicht auf digitaltutors.com 2014. URL <http://blog.digitaltutors.com/rigging-guideline-artist-whats-important-good-rig/>, Stand 11.11.2016.
- JARVIS, Paul: Dev Blog: The Animation of Poppy. Veröffentlicht auf leagueoflegends.com 2015. URL <http://na.leagueoflegends.com/en/news/champions-skins/champion-update/dev-blog-animation-poppy>, Stand 07.10.2016.
- JERZEWSKI, Shimky: Stop Motion (Definition). Veröffentlicht auf wonderfulcinema.com 2013. URL <https://wonderfulcinema.com/stop-motion-definition/>, Stand 09.01.2017.
- KINNEY, Joshua: Demystifying Game Development Terms – Your Guide to Understanding Industry Terms. Veröffentlicht auf digitaltutors.com 2014. URL <http://blog.digitaltutors.com/demystifying-game-development-terms-your-guide-to-understanding-industry-terms-and-working-like-a-pro/>, Stand 16.01.2017
- MASTERS, Mark: Inverse and Forward Kinematics Demystified for Animators. Veröffentlicht auf digitaltutors.com 2013. URL <http://blog.digitaltutors.com/understanding-inverse-and-forward-kinematics/>, Stand 14.11.2016.
- MASTERS, Mark: Key 3D Rigging Terms to Get You Moving. Veröffentlicht auf digitaltutors.com 2014. URL <http://blog.digitaltutors.com/key-rigging-terms-get-moving/>, Stand 15.11.2016.
- MASTERS, Mark: Understanding Skinning - The Vital Step for Any Rigging Project. Veröffentlicht auf digitaltutors.com 2014. URL <http://blog.digitaltutors.com/understanding-skinning-vital-step-rigging-project/>, Stand 16.11.2016.
- o.V.: 12 Basic Principles of Video Game Animation. Veröffentlicht auf 3danimatedcharacters.com 2015. URL <http://3danimatedcharacters.com/12-basic-principles-of-video-game-animation/>, Stand 10.10.2016.

- o.V.: Animation layer modes. Veröffentlicht auf autodesk.com 2016. URL <https://knowledge.autodesk.com/support/maya/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/Maya/files/GUID-BBCA0BC3-7608-4E86-8E9F-B4099C316156-htm.html>, Stand 06.12.2016.
- o.V.: CGI (computer generated imagery). Veröffentlicht auf itwissen.info 2016. URL <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/CGI-computer-generated-image-ry.Html>, Stand 09.01.2017.
- o.V.: Frame Definition. Veröffentlicht auf techterms.com o.Jg. URL <http://techterms.com/definition/frame>, Stand 09.01.2017.
- o.V.: Key 3D Modeling Terminology Beginners Need to Understand. Veröffentlicht auf digitaltutors.com 2013. URL <http://blog.digitaltutors.com/basic-3d-modeling-terminology/>, Stand 09.01.2017.
- o.V.: MOBA Terminology. Veröffentlicht auf ign.com 2014. URL http://www.ign.com/wikis/smite/MOBA_Terminology, Stand 09.01.2017.
- o.V.: Motion Trails. Veröffentlicht auf autodesk.com 2016. URL <https://knowledge.autodesk.com/support/maya/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2016/ENU/Maya/files/GUID-2F2ADC71-0DC5-4F2F-96C8-0B2F061F0703-htm.html>, Stand 24.11.2016.
- o.V.: Polygonarchitekten – Wie arbeiten 3D-Artists? Veröffentlicht auf goodgamestudios.com 2016. URL <https://www.goodgamestudios.com/de/blog/polygon-architekten-wie-arbeiten-3d-artists/2016/02/02/>, Stand 09.01.2017.
- o.V.: Renderfarm. Veröffentlicht auf wikipedia.org 2015. URL <https://de.wikipedia.org/wiki/Renderfarm>, Stand 09.01.2017.
- o.V.: Rendering. Veröffentlicht auf itwissen.info 2014. URL <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Rendering-rendering.html>, Stand 09.01.2017.
- o.V.: Spiel-Engine. Veröffentlicht auf wikipedia.org 2016. URL <https://de.wikipedia.org/wiki/Spiel-Engine>, Stand 09.01.2017.
- o.V.: The History of Animation. Veröffentlicht auf history-of-animation.webflow.io 2015. URL <http://history-of-animation.webflow.io>, Stand 01.10.2016.
- o.V.: Was sind NURBS? Veröffentlicht auf rhino3d.com o.J. URL <http://www.rhino3d.com/nurbs/>, Stand 14.11.2016.

- SAGAR, Mark: fxpodcast: Dr. Mark Sagar. Veröffentlicht auf fxguide.com 2011. URL <https://www.fxguide.com/fxpodcasts/fxpodcast-dr-mark-sagar/>, Stand 21.12.2016.
- WARD, Antony: Breathe life into a 3D character with Maya's cloth and hair tools. Veröffentlicht auf creativebloq.com 2013. URL <http://www.creativebloq.com/3d/create-movement-cloth-and-hair-11135229>, Stand 09.12.2016.

Bewegtbild:

- MegaSmash17: Donald Duck der Nazi. Veröffentlicht auf youtube.com 2011. URL <https://www.youtube.com/watch?v=kzH1iaKVBM>, Stand 30.09.2016.
- AlanBeckerTutorials: 4. Straight Ahead & Pose to Pose – 12 Principles of Animation. Veröffentlicht auf youtube.com 2015. URL <https://www.youtube.com/watch?v=v8quCbt4C-c>, Stand 11.10.2016.
- The CGBros: CGI VFX Behind The Scenes HD: „Ted“ Using the Mocap system MVN. Veröffentlicht auf youtube.com 2012. URL <https://www.youtube.com/watch?v=hZhiwppXdJ8>, Stand 29.11.2016.
- Discovery: Avatar: Motion Capture Mirrors Emotions. Veröffentlicht auf youtube.com 2009. URL <https://www.youtube.com/watch?v=1wK1lxlUmM>, Stand 05.12.2016.

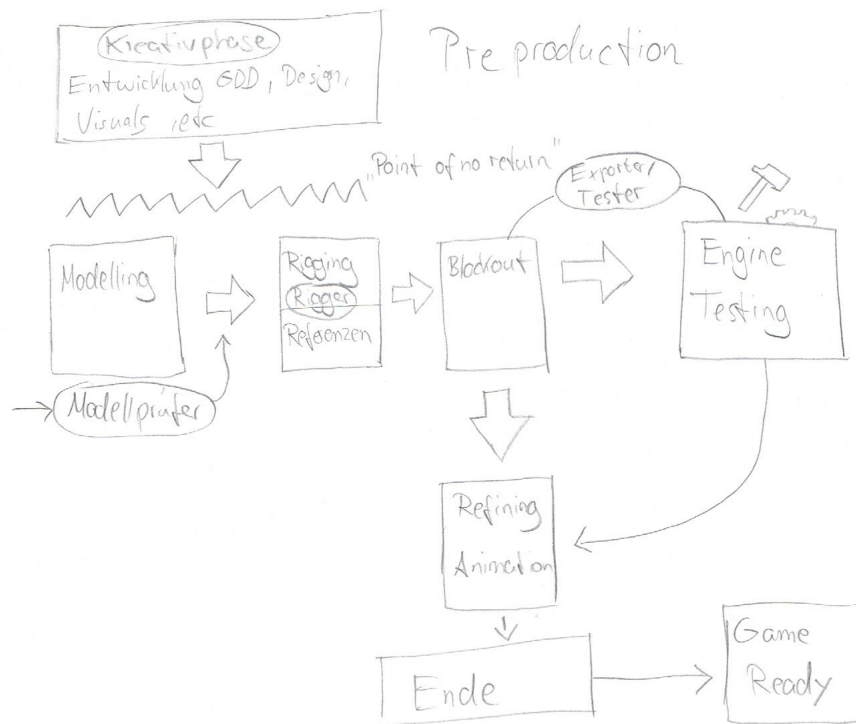
Anlagen

Anlage1:	Skizzenblatt zum ADD	XVII
Anlage2:	Grobentwurf für ADD, Teil 1	XVIII
Anlage3:	Grobentwurf für ADD, Teil 2	XIX

Anlage1: Skizzenblatt zum ADD

Probleme

- Qualität der Models und Arbeitsstau
- Rigging
- Export, Test und Einbindung
- Spezifische Vorgaben im GDD
- Kommunikation und Arbeitsmanagement zw. den Teams
- Zeitmanagement
- Animieren
- Vorbereitung



Anlage2: Grobentwurf für ADD, Teil 1

Concept ADD

0 Game Design III

A.D.D.
Animation Development Document

Projekt: _____

Daten

Name: _____

Seminar Nr.: _____ Matrikel: _____

Rolle: ☐ Teamleiter ☐ Animator

Zeitraum: _____

Links: _____

LOGO?

Deckblatt ↗

- Vorderserie des ADD
- Zum persönlichen Dokumentieren des Projekts
- Beratung?
- Übersicht

Zusatzrollen

- Exporter
- Rigger
- Modellprüfer

Auftragsblatt "Logbuch"

Nr? #1

Auftrag Name: _____

Bezeichnung: _____

Datum Abgabe: _____

Typus: ☐ Rig ☐ Blockout ☐ Refining
☐ Test ☐ Nachbearbeitung ☐ Andere: _____

Bemerkungen

- Notizen

- Ideen, Tipps

- Forderungen

- Referenzen, etc.

- Probleme (Verzögerung, etc.)

Mängel:

- Rig
- Modell

Erledigt: ☐

Unterschrift Teamleiter: _____

- Entspricht einem "Ticket"
- 1 Ticket = 1 Auftrag
- Wird vom TL nach Fertigstellung unterzeichnet
- Beinhaltet alle Anforderungen und Wünsche vom GDD und des TL's
- Alle Skizzen, Zeichnungen etc werden angeheftet

Anlage3: Grobentwurf für ADD, Teil 2

Übersicht //

Woche	Animator " 2	" 3	" 4	" 5	" 6 etc
W1-2	Main Lautanim				
W2-3	# 12 08.02.2014	- Aufgabenbezeichnung - Nummer			
W4-5		- Rig bzw. Charaktername			
W6-7	Tank Schlagen # 34 08.03.2014	- Abgabedatum			

↖ Fertige Aufträge werden durchgestrichen

Planungsübersicht zum Aufgaben u. Zeitmanagement

Reklamation

von: _____ // woz. _____

Bezeichnung: _____

Was war fehlerhaft? _____

uschrift
TL: _____

Mängel-Ticket an andere Teams?

GDD → ADD

Anforderungen:

- Transferdokument in dem alle Anforderungen festgehalten werden.

- Charaktere
- Animationen
- Props

Muss vom GD abgesegnet werden

Eigenständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ort, den TT. Monat JJJJ

Vorname Nachname